

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

PROYECTO FIN DE CARRERA



SISTEMA MULTIMODAL DE GESTIÓN DE ALMACENES BASADO EN ODBC

Director: Luis Pedraza Gómara

Tutor: Alberto Brunete González

Autor: Francisco Blázquez Díez

LEGANÉS, MADRID

MARZO 2012



Título: Sistema multimodal de gestión de almacenes basado en Odbc

Autor: Francisco Blázquez Díez

Tutor: Alberto Brunete González

EL TRIBUNAL

Presidente: M^a Dolores Blanco Rojas

Secretario: Ramón Ignacio Barber Castaño

Vocal: Rosa María de la Cruz Fernández

Realizado el acto de defensa y lectura del proyecto Fin de Carrera el 28 de marzo de 2012 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de:

Fdo. Presidente

Fdo. Secretario

Fdo. Vocal





“Considero más valiente al que conquista sus deseos
que al que conquista a sus enemigos,
ya que la victoria más dura
es la victoria sobre uno mismo”
(Aristóteles)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia y, en especial a mis padres, quién sin su apoyo prestado no hubiera iniciado mi camino en la Ingeniería Industrial.

Quiero agradecer, en segundo lugar, a Marian su gran apoyo desde el primer momento en el que tomé la decisión de iniciar la “aventura” del segundo ciclo en Ingeniería Industrial, ya que desde ese momento me ha ayudado en todo lo posible para que lograra alcanzar la cima y poder entregar el proyecto fin de carrera. A parte de todo esto, ella es la que más ha estado sufriendo esta última etapa y la que más cariño y comprensión me ha dedicado.

En tercer lugar, agradezco a mis amigos de la Universidad de Alcalá, en especial a Ángel, Blas y Manu que me “picaron”, y me animaron a hacer el segundo ciclo; por todo el esfuerzo que han dedicado para que me haya resultado más fácil terminar este gran objetivo: gracias.

En cuarto lugar, agradecer a todos los compañeros que he conocido en la Universidad Carlos III su apoyo incondicional desde el primer día, ya que con su ayuda tanto las prácticas, como los trabajos y los exámenes se hacían mucho más fáciles. También, agradecer a todos aquellos amigos que he podido hacer pues lo cierto es que he creado vínculos muy especiales con ellos y siempre han dado más de lo que yo les he dado o pedido y me han hecho pasar una etapa muy agradable.

Por último, agradecer al Director de este proyecto, Luis Pedraza, su disponibilidad, paciencia y su ayuda en todo momento, que me han permitido hacer realidad el proyecto que yo deseaba. También, agradecer la ayuda mostrada y su total disponibilidad a mi tutor, Alberto Brunete, que ha podido hacer que la última parte de este proyecto se resolviera ágilmente.





RESUMEN

El objetivo de este proyecto es el diseño y el desarrollo de una aplicación multimodal de extracción de información, análisis y creación de indicadores de un sistema de gestión de almacenes, que permita mejorar los sistemas actuales y resolver algunos de los problemas que presentan actualmente. Esta aplicación también es extensible a un Enterprise Resource Planning (ERP) que integre la información externa e interna de la empresa o a un Customer Relationship Management (CRM) enfocado hacia el cliente. Todo ello orientado hacia un sistema multimodal en el que se pueda acceder desde cualquier ordenador personal o dispositivo móvil.

El sistema multimodal creado gestiona la información del sistema de gestión de almacenes (SGA) o Warehouse Management System (WMS), de tal forma que se pueda acceder a la información necesaria para poder hacer consultas, tomar decisiones operativas e incluso poder tomar decisiones estratégicas. Todo ello está implementado para que el acceso se realice de dos formas: Primero, desde un dispositivo móvil, Smartphone o Tablet, a través de su navegador web y/o, en el caso de Android OS, a través de una aplicación específica dedicada a este propósito. Una segunda forma de acceso puede ser a través de un navegador web de un ordenador portátil o de sobremesa.

ABSTRACT

The goal of this project is the design and development of a multimodal application of information extraction, analysis, and Key Point Indicators (KPI) creation for a warehouse management system, to improve existing systems and to address some of its current problems. This application can also be extended to an Enterprise Resource Planning (ERP) integrating external and internal company information or to a customer relationship management (CRM) focused on the customer. All this is supported by a multimodal system that can be accessed from any computer or mobile device.

The multimodal system manage the information from the WMS in such a way that the user can access the necessary information to do queries, take operative decisions and even can take strategic decisions. All of the system is implemented to make it accessible from two ways: The first way, from a mobile device such as a Smartphone or a Tablet through its web navigator and in the case of Android OS through a specific application dedicated to this purpose. The second way is through a web navigator from a laptop or a desktop Computer.



INDICE

CAPÍTULO 1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
1.1	INTRODUCCIÓN	15
1.1.1	IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	15
1.1.2	LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA	16
1.1.3	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN.....	17
1.2	OBJETIVOS	17
1.3	ESTRUCTURA	18
CAPÍTULO 2.	ESTADO DEL ARTE	20
2.1	INTRODUCCIÓN	20
2.1.1	EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN ESPAÑA	21
2.1.2	EL SISTEMA ANDROID	22
2.1.3	TECNOLOGÍAS ACTUALES PARA LA PEQUEÑA LOGÍSTICA.....	31
2.2	ESTUDIO DE DIFERENTES SOLUCIONES	34
2.2.1	SOLUCIÓN INTEGRAL ANDROID.....	34
2.2.2	SOLUCIÓN MICROSOFT.....	38
2.2.3	SOLUCIÓN WAMP	40
2.3	CONCLUSIÓN	44
CAPÍTULO 3.	DISEÑO DEL SISTEMA.....	45
3.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	45
3.2	DIAGRAMA DE FLUJO	48
3.2.1	MENU PRINCIPAL.....	49
3.2.2	MENU DIRECTOR	49
3.2.3	MENU GESTIÓN DE COMPRAS.....	50
3.2.4	MENU GESTIÓN DE VENTAS	50
3.2.5	MENU PROVEEDORES.....	51
3.2.6	MENU COMPRAS	53
3.2.7	MENU VENTAS.....	54
3.2.8	MENU CLIENTES.....	55
3.2.9	MENU EXPEDICIONES	57



CAPÍTULO 4.	IMPLEMENTACIÓN.....	59
4.1	SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS.....	59
4.1.1	INTRODUCCIÓN	59
4.1.2	BUSQUEDA DE INFORMACIÓN	59
4.1.3	MICROSOFT OFFICE ACCESS	60
4.1.4	CONEXIÓN ODBC	68
4.2	SERVIDOR WEB.....	70
4.2.1	XAMPP	70
4.2.2	HTML	70
4.2.3	PHP	71
4.2.4	SQL.....	81
4.2.5	CSS.....	84
4.2.6	JAVASCRIPT.....	87
4.3	APLICACIÓN ANDROID.....	91
4.3.1	INTRODUCCIÓN	91
4.3.2	ENTORNO DE DESARROLLO	92
4.3.3	OBJETIVO	92
4.3.4	DIAGRAMA DE FLUJO	92
4.3.5	DIAGRAMA DE CLASES.....	93
4.3.6	LAYOUT.....	95
CAPÍTULO 5.	EXPERIMENTAL	100
5.1	INTRODUCCIÓN	100
5.2	SIMULACIÓN DE ENTRADAS DE DATOS	100
5.2.1	INTRODUCCIÓN	100
5.2.2	COMPRAS	100
5.2.3	VENTAS.....	104
5.2.4	EXPEDICIONES	106
5.3	VERIFICACIÓN DEL SISTEMA	109
5.3.1	EVALUACION DEL SISTEMA WEB Y WEB MOVIL	109
5.3.2	EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANDROID	111
5.3.3	PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIONES PROPUESTAS.....	113
CAPÍTULO 6.	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	115
6.1	ROLES ORGANIZATIVOS Y RESPONSABILIDADES	115
6.1.1	JEFE DE PROYECTO	115



6.1.2	PROGRAMADOR	115
6.2	COSTES	116
6.2.1	COSTES DE PERSONAL	116
6.2.2	COSTES DE SERVIDOR VIRTUAL.....	116
6.3	PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO.....	117
6.3.1	GANTT DE TAREAS	117
6.3.2	PRESUPUESTO DE COSTES	119
6.3.3	PRESUPUESTO DE COSTE TOTAL.....	119
CAPÍTULO 7.	FUTURAS LINEAS DE TRABAJO Y CONCLUSIONES	120
7.1	FUTURAS LINEAS DE TRABAJO.....	120
7.1.1	LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS	120
7.2	CONCLUSIONES	122
CAPÍTULO 8.	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	123
CAPÍTULO 9.	APÉNDICES.....	127
9.1	HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS USADAS	127
9.1.1	MICROSOFT OFFICE ACCESS	127
9.1.2	ODBC	127
9.1.3	APACHE.....	127
9.1.4	ADOBE DREAMWEAVER CS5.....	128
9.1.5	HTML	129
9.1.6	PHP	129
9.1.7	SQL.....	129
9.1.8	CSS.....	130
9.1.9	JAVASCRIPT.....	130
9.1.10	ECLIPSE IDE FOR JAVA DEVELOPERS	131
9.1.11	OTRAS HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	136
9.2	INFORMACIÓN DE EMPRESAS DE HOSTELERÍA Y LOGÍSTICA	137
9.2.1	PROVEEDORES Y PRODUCTOS	137
9.2.2	OPERADORES DE TRANSPORTE Y PAQUETERÍA	137

FIGURAS:

Figura 1: Descripción general del diseño.....	19
Figura 2: Clasificación del impacto de Internet en la economía española (8).....	22
Figura 3: Convergencia de los dispositivos móviles.....	24
Figura 4: Jerarquía de la clase View (10)	28
Figura 5: Vista de un Linear Layout	28
Figura 6: Vista de un Relative Layout	29
Figura 7: Vista de un Absolute Layout.....	29
Figura 8: Vista de un Table Layout	29
Figura 9: Posiciones relativas de los nodos hijo (11)	30
Figura 10: Árbol de jerarquía de la clase View (12)	30
Figura 11: SGA ReadySoft - CeaOrdenadores	32
Figura 12: SGA Mecalux.....	33
Figura 13: Arquitectura en Capas de la aplicación bajo SOA (18).....	36
Figura 14: Comunicación cliente – servicio web a través de internet (20)	37
Figura 15: Paradigma SOA encontrar-enlazar-ejecutar (22)	38
Figura 16: Petición de procesamiento HTTP en ISS 7 (25)	39
Figura 17: Sistema WAMP.....	41
Figura 18: Pantalla inicio sistema EasyPHP para Windows.....	42
Figura 19: Pantalla inicio XAMPP para Windows.....	43
Figura 20: Cambios en la configuración de XAMPP para acceder en red local	43
Figura 21: Diagrama de Casos de uso del Sistema.....	48
Figura 22: Diagrama de flujo - Menú principal	49
Figura 23: Diagrama de flujo - Menú director	50
Figura 24 : Diagrama de flujo - Menú gestión de compras.....	50
Figura 25: Diagrama de flujo - Menú gestión de ventas	51
Figura 26: Diagrama de flujo - Menú Proveedores.....	52
Figura 27: Diagrama de flujo - Menú Compras.....	54
Figura 28: Diagrama de flujo - Menú Ventas	55
Figura 29: Diagrama de flujo - Menú Clientes	57
Figura 30: Diagrama de flujo - Menú Clientes	58
Figura 31: Vista diseño de tabla clientes	60
Figura 32: Vista diseño de tabla Baja_Clientes	61
Figura 33: Vista diseño de tabla Proveedores	61
Figura 34: Vista diseño de tabla Baja_Proveedores	61
Figura 35: Vista diseño de tabla Transporte.....	62
Figura 36: Vista diseño de tabla Baja_Transporte	62
Figura 37: Vista diseño de tabla Compras	62
Figura 38: Vista diseño de tabla Ventas	63
Figura 39: Vista diseño de tabla Expediciones.....	63
Figura 40: Vista diseño de tabla Productos	64
Figura 41: Vista diseño y hoja datos de tabla Usuarios	64
Figura 42: Diagrama de relaciones en la base de datos.....	65



Figura 43: Menú principal SGA Hostelogistic.....	66
Figura 44: Registro clientes SGA Hostelogistic	66
Figura 45: Registro productos SGA Hostelogistic	67
Figura 46: Registro proveedores SGA Hostelogistic.....	67
Figura 47: Registro expediciones SGA Hostelogistic.....	68
Figura 48: Panel de Control - Herramientas administrativas.....	69
Figura 49: Administrador de orígenes de datos ODBC	69
Figura 50: Nuevo origen de datos	69
Figura 51: Configuración ODBC Access.....	69
Figura 52: Resumen descriptivo - PHP	72
Figura 53: función verificar_usuario() - db_login_2.php	77
Figura 54: Establecimiento de privilegios en menú principal	78
Figura 55: Filtro de variables \$_POST	80
Figura 56: Información del tipo de navegador utilizado.....	81
Figura 57: Parte del contenido de format_pc.css	84
Figura 58: Vinculo Framework CSS	86
Figura 59: Formato rejilla en screen.css – Blueprint.....	86
Figura 60: Declaración archivos fuente JavaScript - Registro	87
Figura 61: Validación con JavaScript - Registro proveedores	88
Figura 62: Calendario Pop-Up - JavaScript.....	89
Figura 63: Consulta Expediciones por Fecha y Operador – jQuery.....	90
Figura 64: Diagrama de Flujo de las Actividades – Android.....	93
Figura 65: Diagrama de clases Android	94
Figura 66: Menu principal inicio - Android Layout.....	95
Figura 67: Menú director - Android Layout	96
Figura 68: Menú compras - Android Layout	97
Figura 69: Menú Ventas - Android Layout.....	97
Figura 70: Menú expediciones - Android Layout.....	98
Figura 71: Menú principal auxiliar	99
Figura 72: Fórmula cálculo valor incremento Fecha Pedido Compras.xls.....	101
Figura 73: Fórmula cálculo valor incremento IdProducto - Compras.xls	101
Figura 74: Fórmula cálculo IdProveedor – Compras.xls.....	103
Figura 75: Fórmula cálculo FechaPedido - Compras.xls.....	103
Figura 76: Fórmula cálculo Cantidad - Compras.xls.....	103
Figura 77: Fórmula cálculo Productos - Compras.xls.....	103
Figura 78: Validación de registros	110
Figura 79: Comprobación de fechas - Aplicación Android.....	112
Figura 80: Navegación vertical - Aplicación Android	113
Figura 81: Eliminar integridad referencial	114
Figura 82: Diagrama de Gantt	118
Figura 83: Generador código de barras - Barcode software.....	121
Figura 84: Generador código barras - Cea ordenadores.....	121
Figura 85: Comando Java –version	131
Figura 86: Directorio del SDK.....	132
Figura 87: Instalación del complemento ADT	133



Figura 88: Instalación del complemento ADT	133
Figura 89: Configuración del complemento ADT	134
Figura 90: Actualización de las variables de entorno	135
Figura 91: Creación de un AVD	136

TABLAS:

Tabla 1: Precio SGA - ReadySoft CeaOrdenadores	32
Tabla 2: SGA Magistor - ASIS	33
Tabla 3: Cuota de mercado de los principales proveedores de S.O. para Smartphones en Europa (15).....	35
Tabla 4: Archivos PHP - Menú proveedores	73
Tabla 5: Archivos PHP - Menú compras.....	74
Tabla 6: Archivos PHP - Menú ventas	74
Tabla 7: Archivos PHP - Menú clientes	75
Tabla 8: Archivos PHP - Menú expediciones.....	75
Tabla 9: Tabla usuarios del SGA.....	76
Tabla 10: Exportación Expediciones por Fecha y Operador - jQuery	90
Tabla 11: Modo de cálculo para rangos Fecha Pedido - Compras.xls	101
Tabla 12: Modo de cálculo para rangos Productos - Compras.xls	101
Tabla 13: Modo de cálculo para rangos Cantidad - Compras.xls	102
Tabla 14: Modo de cálculo para rangos Proveedor - Compras.xls.....	102
Tabla 15: Modo cálculo simulación compras.....	103
Tabla 16: Resultado final simulación - Compras.xls.....	104
Tabla 17: Modo de cálculo para rangos Cliente - Ventas.xls	105
Tabla 18: Distribución de probabilidades según el descuento - Ventas.xls	105
Tabla 19: Resultado final simulación ventas.....	106
Tabla 20: Modo de cálculo para rangos Hora Real salida - Expediciones.xls	107
Tabla 21: Modo de cálculo para rangos Hora Real llegada - Expediciones.xls.....	107
Tabla 22: Modo de cálculo para rangos Optte - Expediciones.xls	107
Tabla 23: Modo cálculo simulación expediciones	108
Tabla 24: Resultado final simulación expediciones	108
Tabla 25: Tabla de costes asociados por Rol	116
Tabla 26: Características Servidor Virtual.....	116
Tabla 27: Gantt - Duración de tareas.....	117
Tabla 28: Tabla de presupuestos totales del proyecto	119
Tabla 29: Presupuesto de costes totales	119

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Durante los últimos años se ha producido un gran incremento en la realización de estudios dirigidos hacia el **análisis de la información** como factor clave de las tomas de decisión en la empresa, de la gestión empresarial y también el eje sobre el cual giran los sistemas de información empresariales (1).

Se considera que la información es un recurso que se encuentra al mismo nivel que los recursos financieros, materiales y humanos, siendo éstos considerados hasta el momento como los pilares básicos y fundamentales en la gestión empresarial. Si la Teoría económica tradicional mantenía el capital, la tierra y el trabajo como los principales elementos del estudio, la información se ha convertido ahora en el cuarto recurso a gestionar.

Desde el punto de vista de la gestión empresarial, el conocimiento del entorno en un mercado global, cada vez más cambiante, complejo y competitivo, origina una necesidad cada vez más acusada de necesidad de información para la toma de decisiones, tanto para introducirse en nuevos mercados, como para mantener a la empresa alejada de ataques de agentes externos que puedan vulnerar la estabilidad en el actual negocio.

Tampoco hay que olvidar el control de los flujos internos de información generados en la propia empresa ya que éstos pueden ser fuente de los indicadores que el día de mañana sean necesarios para aumentar la capacidad de la empresa u otras mejoras en aspectos de calidad.

1.1.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA

Actualmente, se asume que en cualquier sistema de información se requiere de unos mínimos procesos de automatización, y por tanto la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación dentro de los mismos se hace indispensable.

Puede ocurrir que dentro de la empresa existan distintas aplicaciones informáticas que funcionan por separado e impidan la adecuación de un sistema de información, de manera que para que el sistema de información exista, deberá contemplar en su diseño un sistema integrado que relacione las informaciones generales por las diferentes aplicaciones funcionales utilizadas dentro de la empresa y que permita así, mejorar los procesos de toma de decisiones.

Por lo tanto para tener el mejor sistema de información dentro de una empresa, éste deberá tener en cuenta toda la información de las distintas aplicaciones utilizadas. Teniendo claro este concepto, se pasa a describir los diferentes tipos de sistemas de información que pueden aplicarse a cualquier tipo de organización, siendo:

1. Sistemas de Información para la Gestión (SIG) o en su traducción al lenguaje anglosajón Management Information Systems (MIS)
2. Sistemas de Soporte a la Decisión (SSD) o Decision Support Systems (DDS)
3. Sistemas de Información para Ejecutivos (SIE) o Executive Information Systems (EIS).

En primer lugar, los Sistemas de Información para la gestión (MIS) son un conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información con procedimientos que permitan suministrar información a los gestores de una organización para la toma de decisiones. Por lo tanto estos sistemas realizan tres funciones principales: recopilación de datos tanto internos como externos; almacenamiento y procesamiento de la información; y la transmisión de la información a los gestores.

En segundo lugar, los Sistemas de Soporte a la decisión (DSS) se desarrollan por la unión de varias áreas de conocimiento, cuyas aportaciones modelan el concepto final del sistema. Siendo un sistema de información interactivo basado en ordenador que utiliza normas y modelos de decisión que junto con una base de datos soporta todas las fases del proceso de toma de decisiones, principalmente en decisiones semiestructuradas bajo el control total de aquellos que se dedican a tomarlas (2).

En tercer y último lugar, los Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS), los cuales están orientados hacia la alta dirección y son utilizados cuando los ejecutivos de las compañías requieren datos para tomar decisiones pero no pueden dedicar el tiempo necesario para extraer la información que necesitan de las diversas fuentes de información requeridas.

1.1.3 EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN

Por lo tanto, una vez mostrados los tres tipos de sistemas de información en una empresa, hay que destacar que en el caso de la logística, y por lo tanto en el caso de este proyecto, el sistema de información utilizado es una mezcla entre el primer y el segundo tipo debido a que trata de recopilar la información tanto interna como externa, almacena y procesa la información, transmite ésta a los gestores y por último aplica una serie de normas, que en este caso son los indicadores de calidad de servicio, y en base a ello se establece un modelo de decisión.

En el sector de la logística surge la necesidad de tener toda la información disponible en tiempo real para poder reaccionar más rápido que la competencia y tomar las acciones correctivas oportunas o recopilar gran cantidad de información para tomar decisiones estratégicas. De este modo surge la necesidad de implantación de un Sistema de Gestión de Almacenes (SGA) o en su término anglosajón Warehouse Management System (WMS)

El Sistema de Gestión de Almacén utilizado normalmente en la logística es el resultante de la conjunción de un Sistema de Información para la Gestión (SIG) y un Sistema de Soporte a la Decisión (SSD).

Si, además, el sistema tiene un modo de acceso a la información instantáneo, sin depender de los eslabones jerárquicos de la compañía, esta información es más fiable y a su vez más precisa. Es necesario, por tanto, que haga estas funciones un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD), por ello este proyecto se basa en el mismo, y dado que se enfoca al sector logístico, será un Sistema de Gestión de Almacén (SGA).

Las aplicaciones en Smartphone y Tablet cada vez son más utilizadas dado su nivel de manejabilidad, movilidad y accesibilidad. De este modo realizar una aplicación en estos tipos de dispositivos móviles hace mayor aún la accesibilidad para obtener la información del SGA. La inclusión en el sector logístico de este tipo de tecnologías hace que cada vez un mayor número de empresas esté utilizándolas dado que su precio no es muy elevado, su usabilidad es muy alta debido a su sencillez de uso y además, proporciona un añadido comercial al poder demostrar con ello que la empresa está al día de las tecnologías actuales.

1.2 OBJETIVOS

El futuro cliente objetivo de este sistema multimodal corresponderá a una Pequeña o Mediana Empresa (PYME) o microempresa, ya que el transporte terrestre en España alcanzó en 2009 un volumen de negocio de 79.838 millones de euros y el 65,2% de volumen de negocio total corresponde a este tipo de empresas (3). Se trata, pues, de un sector atractivo a la hora de ofrecer una inversión de este tipo.

El objetivo fundamental de este proyecto es el poder mejorar un Sistema de Gestión de Almacenes de una PYME o microempresa a través de la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, de este modo, hacer a la empresa más competitiva en el mercado y poder aumentar con ello su cifra de negocio.

Con ello, el objetivo de este proyecto es poder realizar una aplicación que acceda a un Sistema de Gestión de Almacén (SGA) que permita obtener la información necesaria para realizar consultas, tomar decisiones operativas e, incluso, poder tomar decisiones estratégicas, y, de este modo, poder añadirle valor como un Sistema de Información para la Gestión (SIG) y un Sistema de Soporte a la Decisión (SSD).

Todo ello se podrá hacer bien a través de un dispositivo móvil Smartphone o Tablet; o a través de un navegador web de un ordenador portátil o de sobremesa. De este modo se añadirá una solución de movilidad al sistema, ya que ésta es una de las principales características del Sector del Transporte, y las TIC proporcionan herramientas para su gestión eficaz dado que en este sector la penetración de los Smartphone se dispara desde el 1,6% de 2010 hasta el 42,9% en 2011 (3).

Un segundo objetivo es el conocer las tecnologías existentes actualmente para poder llevar a cabo la solución propuesta y, a ser posible, utilizar tecnologías de distribución libre y, sobre todo, de desarrollo libre. Como también lo es el poder profundizar en el aprendizaje de los lenguajes utilizados tales como Android, PHP, SQL y CSS, fundamentales para la implementación de este sistema.

Y el último objetivo de este proyecto es introducirse en el mundo de las TIC aplicadas al mundo logístico y comprobar que éste es un sector en auge y que con la formación necesaria es un sector en el cual es posible establecerse como futuro empleo a corto plazo.

1.3 ESTRUCTURA

El diagrama de bloques que viene a continuación, muestra una visión general del sistema completo.

Primero, el personal base del almacén introduce los datos al SGA, por ejemplo: algunos mozos y los administrativos utilizarán puestos informáticos de sobremesa y los mozos de almacén introducirán los datos con sus terminales móviles; luego, si algún coordinador del almacén necesita obtener los datos de manera inmediata, accederá a la aplicación desde su terminal móvil (Smartphone o Tablet) o bien podrá utilizar un ordenador de sobremesa para hacer la consulta necesaria.

Estas consultas o acciones se realizarán a través de las páginas web dinámicas desarrolladas en HTML y PHP que, a través del lenguaje SQL, darán las instrucciones necesarias para acceder a través del servidor web http Apache al SGA o al Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) que contiene los datos solicitados.

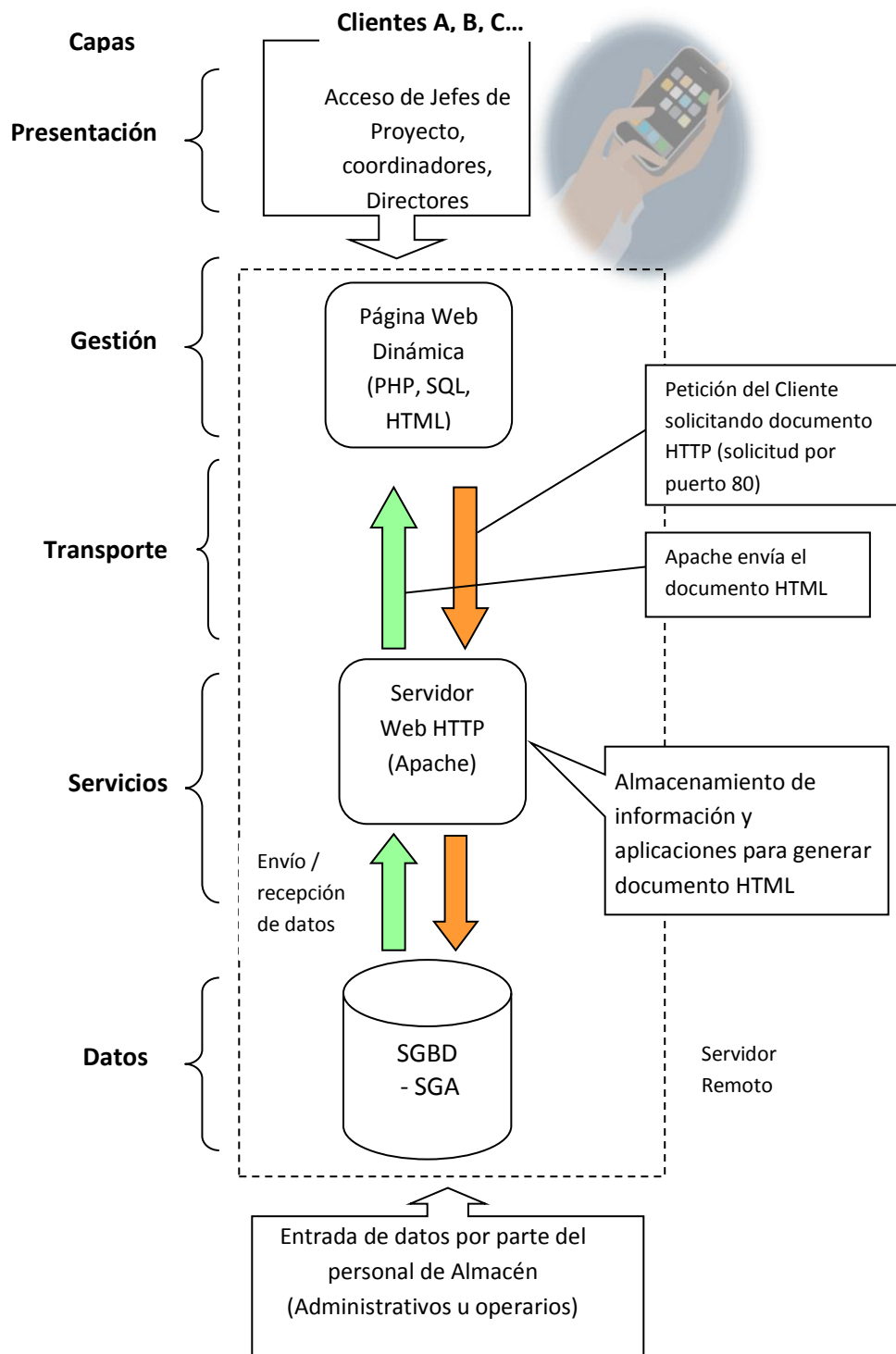


Figura 1: Descripción general del diseño

CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se muestra el proceso de investigación realizado para poder empezar a desarrollar el proyecto. Para ello, teniendo en cuenta que había que desarrollar una solución móvil para esta aplicación, se pensó en varias soluciones posibles para resolver el problema del sistema cliente servidor.

En un primer momento, se pensó en la plataforma Android y en Ksoap, que es el motor que implementa el protocolo Ksoap2 y permite su manejo sencillo en dispositivos J2ME, en general con recursos limitados como son los dispositivos móviles; pero esta solución es más compleja de implementar y lo que se desea en este proyecto es una fácil implementación para su pronta puesta en marcha. A parte, utilizando una aplicación desarrollada en Android se perdería la ventaja competitiva de obtener la mayor compatibilidad posible tanto con dispositivos smartphone, tablet y ordenadores de sobremesa y portátiles, y esto lo proporciona una solución web basada en el uso de páginas web dinámicas php.

Esta solución web también podría ser implantada mediante las soluciones que ofrece Microsoft, tales como IIS (4) y la gama de productos como SQL Server (5), Web Matrix (6) , que ofrece la aplicación de (Microsoft Web Platform Installer) (7). De este modo, estas soluciones se explican en el capítulo 2.2.2.

También se mostrará la versión **WAMP** que es en la que está desarrollado el proyecto. Esta solución WAMP es una infraestructura que usa **Windows** como Sistema Operativo, **Apache** como Servidor Web y **MySQL** como gestor de base de datos (en el caso de este proyecto se usará MS Access) y **PHP** como lenguaje de programación. Por lo tanto, esta solución es la que se comenta más detalladamente en los capítulos 2.4 y 2.5.

En cuanto a los programas para el desarrollo de la programación en PHP, SQL y HTML, se analizan dos Entornos de Desarrollo Integrados (IDEs) que pueden desempeñar esta tarea del modo más correcto y con más posibilidades: Dreamweaver CS de Adobe y Eclipse y su PDT (PHP Development Tools). Se utilizará el primero debido a su gran capacidad de integración con las CSS o JavaScript.

2.1.1 EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN ESPAÑA

Según el reciente estudio del Boston Consulting Group, España Conecta (8) que analiza la actividad económica relacionada con Internet en España, Internet aporta 23.400 Millones de euros al PIB de forma directa y es una contribución que puede verse aumentada hasta alcanzar los 63.000 millones de euros en 2015, multiplicando por 2,7 su impacto en este periodo.

Otras cifras que resultan aún más impactantes son las relacionadas con el impacto indirecto de Internet en la economía española, como por ejemplo:

- Más de $\frac{3}{4}$ partes del PIB se genera en sectores en los que Internet está transformando procesos clave de negocio.
- El comercio electrónico entre empresas alcanzó una cifra de negocio de 157.000 millones de euros.
- Los consumidores gastaron 38.000 millones de euros en productos sobre los que se informaron por Internet antes de realizar la compra por canales físicos.
- La publicidad online alcanzó los 654 millones de euros, representando ya el 11,6% de la publicidad total en medios de comunicación.

Un dato muy importante asociado a este proyecto fin de carrera:

- Los sectores más intensivos en utilización de tecnologías de información consiguieron mejoras de productividad superiores a las alcanzadas en el resto de la economía.

Por lo tanto, esto quiere decir que si una empresa se renueva haciendo uso de las tecnologías de la información esto les puede hacer más competitivas con respecto al resto y obtener una cuota de mercado mayor.

También hay otro dato que recuerda que el aprovechamiento de internet como factor de crecimiento económico necesita:

- Acelerar el nivel de aprovechamiento de Internet entre las PYMES ya que éstas aportan más del 65% del PIB español y más del 75% del empleo privado. Además, éste nivel de adopción de Internet está creciendo rápidamente, debiendo aún mejorar en las PIMES de menos de 10 empleados ya que sólo el 24% tienen web y menos del 7% vende por internet.

En la siguiente figura se muestra de manera gráfica los diferentes tipos de impactos de internet en la economía española.

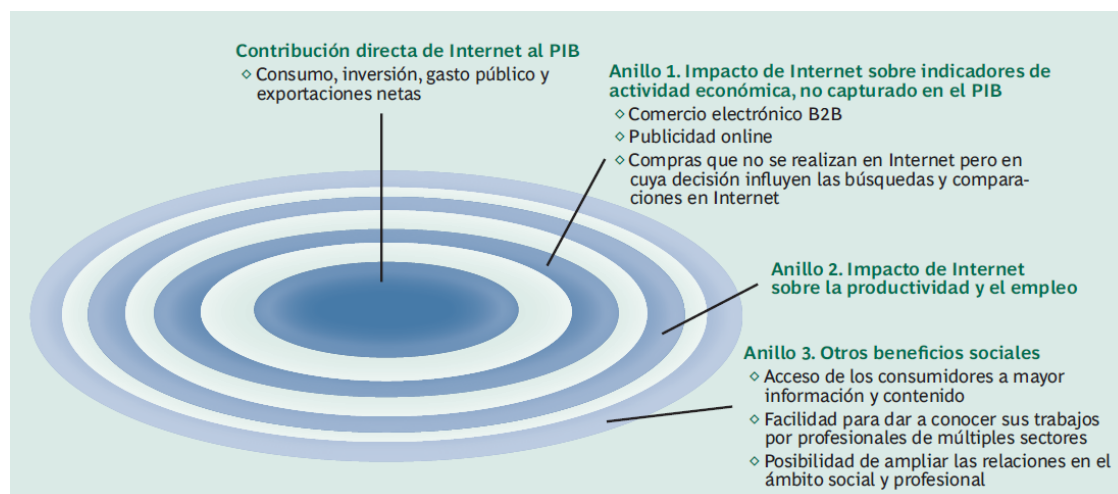


Figura 2: Clasificación del impacto de Internet en la economía española (8)

Con referencia al uso de los Smartphones y Tablets en el entorno empresarial español, el informe indica:

- Impulsando el aumento de la penetración de dispositivos avanzados con conexión a Internet, de la banda ancha básica y de la de muy alta velocidad, se puede acelerar el impulso de la actividad económica aportada por Internet.

Como resumen, este informe demuestra que si las empresas aumentan sus inversiones en TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), éstas pueden resultar más productivas, competitivas y esto puede ayudar al desarrollo económico del país contribuyendo al aumento del PIB.

Por lo tanto, la solución que se va a desarrollar en este proyecto tiene gran importancia al poder dar ese pequeño impulso que las PYME en España necesitan para introducirse en las TIC y poder aplicar no solo en el entorno español, sino en el mercado global y hacer crecer la competitividad de la empresa.

2.1.2 EL SISTEMA ANDROID

PRESENTACIÓN DE ANDROID

Android es la plataforma de Software de Google y la Open Handset Alliance capaz de revolucionar el mercado de la telefonía móvil. Es la primera plataforma de código fuente para aplicaciones móviles con posibilidades de adecuarse a diferentes mercados.

La Open Handset Alliance es una alianza formada por aproximadamente 30 organizaciones dispuesta a instaurar una telefonía abierta y de mejor calidad en el mercado. En su sitio web afirman que Android se ha diseñado con el objetivo explícito de constituirse en

la primera plataforma abierta integral y gratuita creada específicamente para dispositivos móviles. “Abierta” es algo positivo, como “integral”, pero “gratuita” es un objetivo ambicioso. Existen muchos ejemplos de productos gratuitos en el mercado informático, como licencias gratuitas, pero con un coste de propiedad en asistencia y hardware. Los teléfonos móviles “gratuitos” suelen incluir contratos anuales más impuestos. Independientemente de los detalles, la aparición de Android es un acontecimiento revolucionario en el mercado y seguramente se convierta en un factor determinante en la telefonía móvil.

LA PLATAFORMA ANDROID

Android es un Sistema Operativo más un entorno de desarrollo de software creado para dispositivos móviles. No es una plataforma de hardware. Incluye un sistema operativo basado en Linux, una completa interfaz de usuario, aplicaciones, bibliotecas de códigos, estructuras para aplicaciones, compatibilidad multimedia y mucho más. Las aplicaciones para Android se diseñan en Java.

Una característica de la plataforma Android es que no existen diferencias entre las aplicaciones incorporadas y las creadas con el SDK. Esto significa que se pueden crear completas aplicaciones para aprovechar los recursos disponibles en el dispositivo. Puede que lo más notable de Android sea su naturaleza de código abierto: La comunidad de desarrolladores proporciona los elementos de los que carece. El SO basado en Linux no incorpora un entorno sofisticado, pero como la plataforma es abierta, se puede modificar.

El mercado de la telefonía móvil es muy cambiante y sus agentes tienen diferentes objetivos. Considerando la extraña relación entre fabricantes, operadores y distribuidores de software, nos encontramos con que los operadores de telefonía móvil quieren bloquear sus redes, para controlar y medir el tráfico; los fabricantes de dispositivos desean diferenciarse a través de funciones, fiabilidad y precios; y los distribuidores de software desean un acceso sin trabas para proporcionar aplicaciones de primer nivel. Si a esto le unimos una base de exigentes clientes, tanto consumidores como corporaciones, adicta al teléfono gratuito y operadores que recompensan el cambio de servicio pero no la lealtad del cliente, el resultado es un mercado que se convierte en un abanico de ofertas confusas y también en un peligroso ejercicio fiscal para los participantes, como sucede con el vendedor de teléfonos que descubre los entresijos del sector y simplemente desea salvarse de la vorágine. La figura siguiente muestra la concepción de la tecnología móvil y cómo ha madurado en los últimos años.



Figura 3: Convergencia de los dispositivos móviles

Con este panorama, la creación de una plataforma móvil de éxito es una tarea compleja que implica la presencia de diversas partes. Android es un proyecto ambicioso incluso para Google, una empresa con recursos aparentemente ilimitados. Si alguien puede revolucionar el mercado de los móviles ese es Google y su candidato, Android.

ANDROID FRENTE A LOS TELÉFONOS TRADICIONALES

La gran mayoría de teléfonos móviles del mercado son de formato plegable y con funciones tradicionales. Son los que obtienen los clientes al entrar en una tienda y pedir un teléfono gratuito. Únicamente están interesados en comunicaciones por voz y puede que en la agenda. Incluso pueden necesitar una cámara. Muchos de estos teléfonos incorporan funciones adicionales como la navegación web pero, debido a la escasa facilidad de uso, apenas se emplean. La única excepción son los mensajes de texto, una aplicación omnipresente independientemente del tipo de dispositivo. Otra categoría cada vez más solicitada es la de servicios basados en la ubicación o GPS.

El reto de Android consiste en acercarse a este mercado. Algunas de sus funciones pueden ignorarse para adecuarse a este hardware de nivel inferior. Una de las grandes carencias de estos teléfonos es la experiencia web. En parte se debe al tamaño de la pantalla pero también a la tecnología de los navegadores, que no suele alcanzar la completa



experiencia que ofrecen las versiones de escritorio. Android incorpora el motor de navegación WebKit, líder del mercado.

ANDROID Y LOS TELÉFONOS INTELIGENTES

Los líderes del mercado en la carrera de los teléfonos inteligentes son Windows Phone y BlackBerry, además de Symbian (Muy popular fuera de EEUU), iPhone y Palm. Aunque podríamos centrarnos en la cuota de mercado y en las ventajas e inconvenientes de cada plataforma, una de las principales preocupaciones es la capacidad de una plataforma para sincronizar datos y acceder a sistemas de información para usuarios corporativos. Las herramientas de gestión de dispositivos también son un factor importante en el mercado empresarial. La experiencia de navegación es mejor que con los teléfonos tradicionales, básicamente por el tamaño de las pantallas y los métodos de entrada intuitivos, como las pantallas táctiles.

La oportunidad de Android en este mercado es su capacidad para ofrecer un mayor rendimiento en el mismo hardware y con un coste menor de adquisición de software. El reto al que se enfrenta Android es el mismo de Palm, escalar los muros empresariales. Blackberry se encuentra en una posición dominante debido a sus intuitivas funciones de correo electrónico y las plataformas de Microsoft resultan atractivas por su firme integración con los equipos de escritorio y la familiaridad para los usuarios de Windows. Por último, el iPhone ha experimentado un éxito sin precedentes como dispositivo intuitivo y versátil, con multitud de aplicaciones de software disponibles.

APLICACIONES EN ANDROID

Todas las aplicaciones en Android están compuestas por una combinación libre de los siguientes bloques: Actividades o Activitys, Intent e Intentfilters, Broadcast Intent Receiver, Service y Content provider, que se proceden a explicar a continuación.

ACTIVITY

Las Actividades o Activities son las más comunes y, habitualmente, es una única pantalla en la aplicación. Cada actividad es implementada como una clase que extiende a la clase base. Dicha clase mostrará una interfaz de usuario compuesta por Views que responderá a los distintos eventos que se produzcan. La mayoría de las aplicaciones están compuestas por varias pantallas y, por lo tanto, varias actividades. El paso de una pantalla a otra se logra empezando una nueva actividad. Cuando una nueva ventana se abre, la anterior queda en pausa o en una pila, por lo que el usuario puede navegar hacia atrás a través de las ventanas previamente abiertas. Es decir, básicamente es la parte visual de la aplicación.



INTENT, INTENFILTERS Y BROADCAST INTENT RECEIVER

Son clases especiales que permiten el movimiento entre pantallas. Sus parámetros más importantes son la acción y los datos para llevar a cabo la acción. La navegación entre pantallas se logra mediante la llamada de nuevos Intents, es decir, cuando un evento de la aplicación dice querer llevar una acción a cabo, la aplicación genera esa Intención y Android busca la más adecuada para manejarla.

Cabe destacar que muchas de las intenciones en Android están ya predefinidas, lo que facilita la labor del desarrollador, como por ejemplo controlar el click de un botón. Para afinar la búsqueda se usan los Intentfilters que buscan entre todas las aplicaciones la mejor que se ajuste al Intent. La llamada a estos Intentfilters son opcionales aunque aconsejables para que la búsqueda que se realiza sea satisfactoria.

Los Broadcast Intent Receiver son Intents que se utilizan cuando se requiere ejecutar algo como una reacción a un evento externo.

SERVICE

Se trata del código que se ejecuta sin ninguna interfaz de usuario, ejecutándose en segundo plano para permitir que otras actividades se ejecuten normalmente. Algún ejemplo de este tipo de actividad es el reproductor de música o un sistema de grabación de coordenadas GPS ya que se puede reproducir en segundo plano mientras navega por las pantallas del terminal.

CONTENT PROVIDER

Todas las aplicaciones establece sus datos en distintos lugares, ya sean ficheros o bases de datos, por lo tanto tiene sentido hablar de que estas aplicaciones puedan compartir datos. De este modo, este bloque se encarga de permitir esta comunicación interna de datos.

INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz de usuario o Layout se define en los archivos XML que están dentro del directorio raíz del proyecto dentro del directorio res/layout y cada archivo XML lleva asociado un Layout gráfico.

Si se tuviera que diseñar una pantalla mediante código Java podría ser una tarea costosa y poco eficiente, sin embargo, Android soporta XML para diseñar pantallas y, además,



a través de la herramienta Droid Draw (9) o desde Eclipse, permite hacerlo de un modo más gráfico.

Android define un montón de elementos personalizados, cada uno representando a una “subclase” específica de View. Se pueden crear pantallas de la misma manera que se diseñan ficheros HTML. Cada fichero describe una única pantalla, un layout y éste puede contener a otros elementos y así conformar la vista de la pantalla.

Para describir la parte del Layout de Android, se introduce una nueva terminología: los Views y los Viewgroups y a continuación se pasa a analizarlos.

VIEWS

Los Views comprenden una estructura de datos que permite establecer el layout y el contenido de un área rectangular de la pantalla. Además, puede manejar medidas, focalizar elementos, poner una barra de scroll, etc. Funciona como base para los widgets que son un conjunto de subclases ya implementadas en Java que permiten mostrar elementos de pantalla interactivos.

VIEWGROUPS

Los Viewgroups son objetos cuya función es almacenar y manejar conjuntos de objetos View y Viewgroup hijos.

En la siguiente figura se muestra la jerarquía de estos elementos en modo árbol. En ella se puede observar que los Views y los Viewgroups han de estar contenidos en algún elemento. Estos elementos son los layouts, que contienen otros elementos presentes en una vista. Dentro de cada layout podemos poner todos los elementos necesarios, incluidos otros layouts. De este modo conseguiremos estructurar la pantalla de la manera deseada.

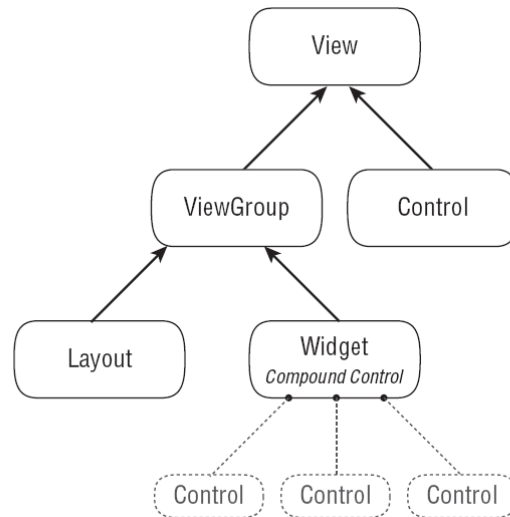


Figura 4: Jerarquía de la clase View (10)

La variedad de layouts está en función de su posicionamiento en la pantalla y a continuación se procede a describir cada uno de ellos.

LINEAR LAYOUT

Este tipo de layout de tipo lineal, apila a sus hijos verticalmente. Sus hijos son los views, viewgroups u otros layouts. En la siguiente figura se muestra la composición de la pantalla y el código que la genera a continuación.

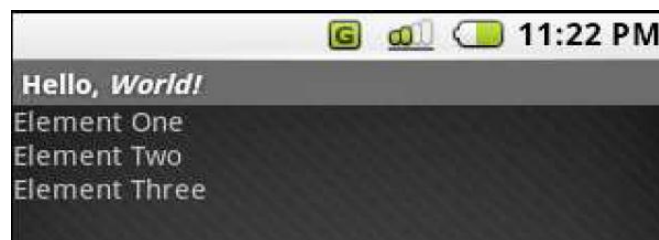


Figura 5: Vista de un Linear Layout

RELATIVE LAYOUT

En este caso todos los elementos van colocados en una posición relativa a otro de modo que se puede ir jugando con las distancias entre elementos en la pantalla. La distancia se mide en píxeles. En la siguiente figura se puede observar la composición de la pantalla.



Figura 6: Vista de un Relative Layout

ABSOLUTE LAYOUT

Este tipo de Layout coloca los elementos en posiciones absolutas de la pantalla, teniendo en cuenta que la posición (0,0) es el extremo superior izquierdo de la pantalla. En la siguiente figura se observa la composición de la pantalla.

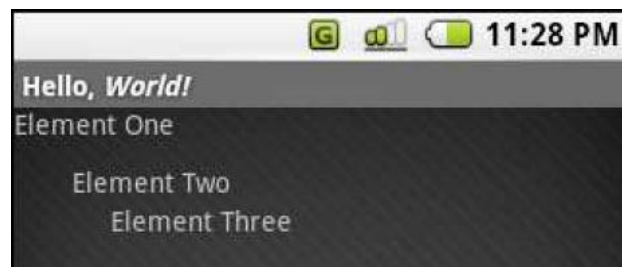


Figura 7: Vista de un Absolute Layout

TABLE LAYOUT

Con este Layout se permite colocar los elementos como si se tratase de una tabla. En la siguiente figura se observa la composición de la pantalla.

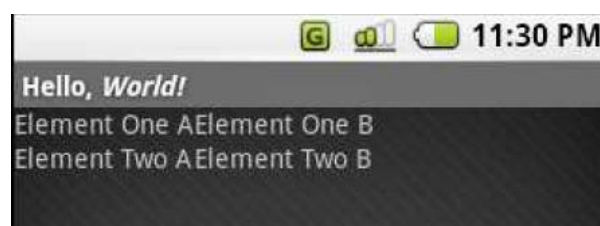


Figura 8: Vista de un Table Layout

En los siguientes árboles representados en las siguientes figuras se pueden ver las jerarquías de los Layout y de la clase View, lo que ayuda a entender la organización de los elementos de la interfaz gráfica.

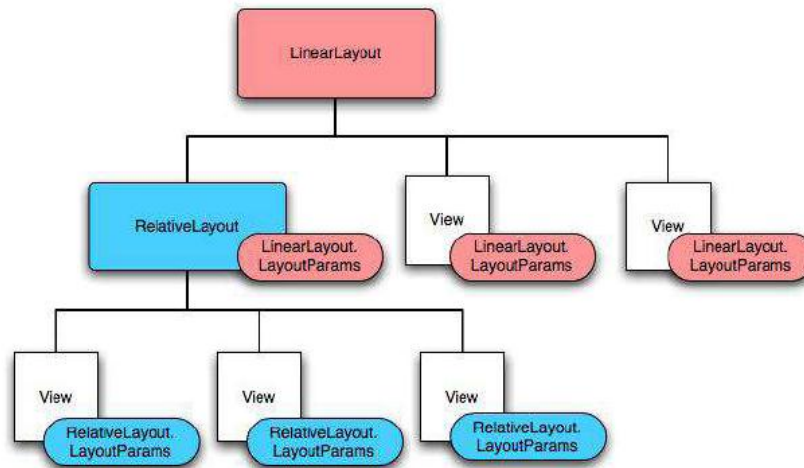


Figura 9: Posiciones relativas de los nodos hijo (11)

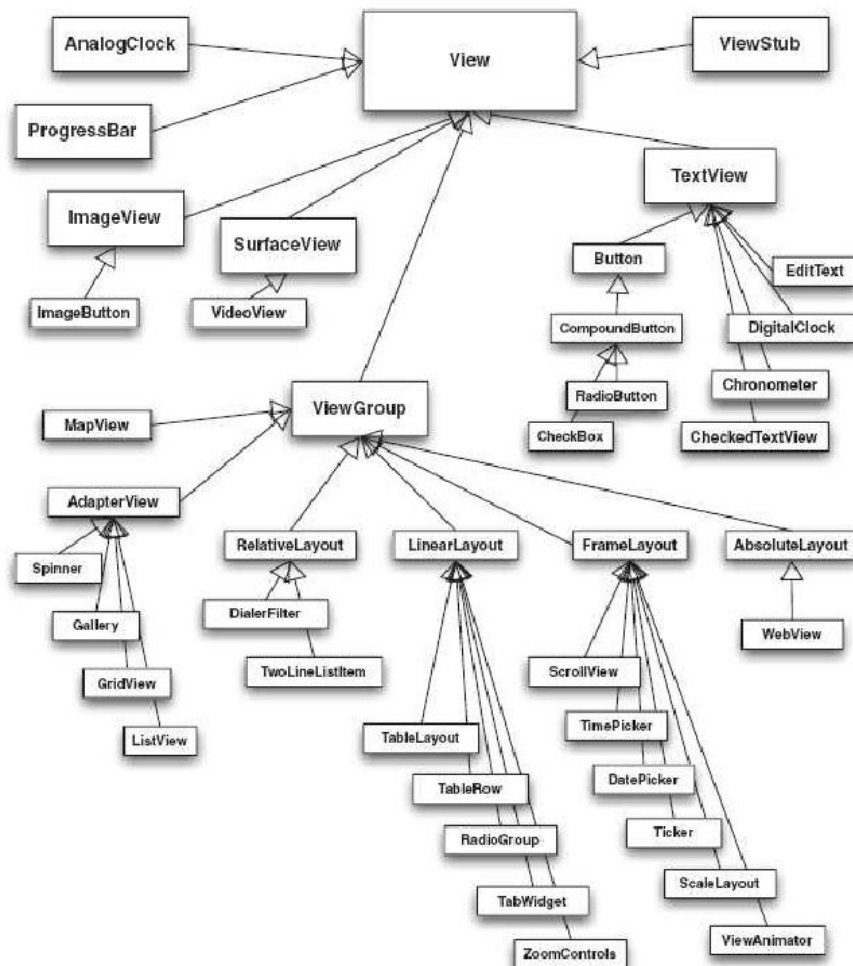


Figura 10: Árbol de jerarquía de la clase View (12)



2.1.3 TECNOLOGÍAS ACTUALES PARA LA PEQUEÑA LOGÍSTICA

En el mercado actual existen múltiples soluciones logísticas para resolver este problema y en todas se utilizan software específico, utilizando arquitecturas cliente servidor y sistemas de gestión de bases de datos.

A continuación se muestran una serie de programas que permiten implementar, en parte o en su totalidad, una solución adecuada a cada tipo de necesidad.

SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACÉN

En este apartado se muestran varias soluciones disponibles en el mercado que ya están implementadas para trabajar con un almacén de carácter general. En función de los requisitos deseados para cada programa, sería necesario comunicarse con la empresa de software y negociar las ampliaciones necesarias. A continuación se muestran tres propuestas, desde la más sencilla y económica hasta la más versátil y de mayor coste.

ALMACEN ENTRADAS Y SALIDAS

La solución propuesta por Readysoft de CeaOrdenadores (13) propone un SGA destinado principalmente a gestionar las tareas de recepciones y expediciones del almacén. Tiene diferentes ficheros con los que el usuario puede interactuar tales como: Clientes, productos, entradas, salidas, proveedores, costos, cobros, ingresos y facturas. De todos ellos, los que ofrecen un abanico más amplio de posibilidades son el de productos, entradas y salidas. Tiene otras características como generar listados detallados de ficheros, copias de seguridad y previsualización en pantalla. En la siguiente figura se muestra un pantallazo del funcionamiento del programa.

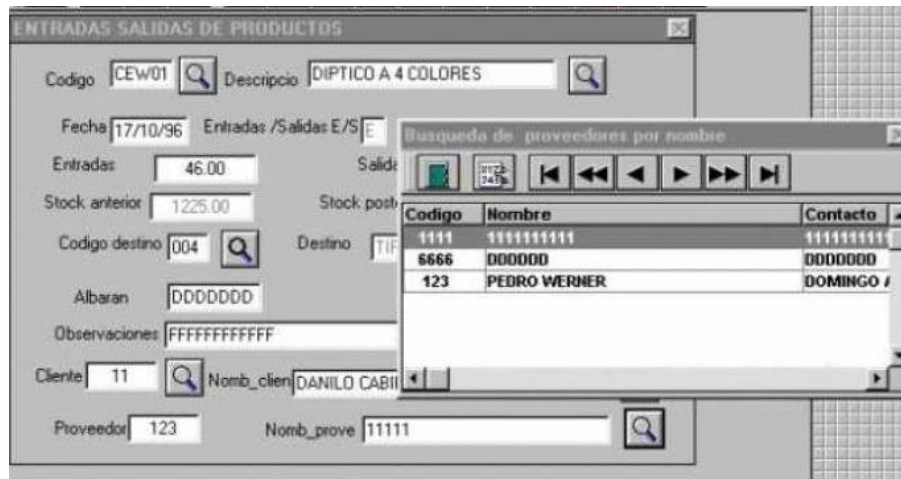


Figura 11: SGA ReadySoft - CeaOrdenadores

El precio de este software (14) varía desde la versión más económica que incluye modo de trabajo en red local de hasta dos puestos y luego se va añadiendo un plus por cada puesto. También si se desea aumentar el sistema y añadir un CRM de contactos con clientes añade un plus adicional. La siguiente tabla resume las opciones de precios y para un sistema con un total de 6 puestos conectados por red local, el presupuesto asciende a 2700€.

Opciones	Precio
Red local, hasta dos puestos	360€
Cada puesto añadido en red local	+ 60€ * nº de puestos
CRM contactos con clientes	+ 90€
Modo multiusuario. Petición usuario y contraseña	+ 90 €
Total (con 6 puestos en red local)	2700€

Tabla 1: Precio SGA - ReadySoft CeaOrdenadores

MECALUX EASYWMS

La solución ofrecida por Mecalux en su WMS (15) (Warehouse management system) o SGA es una solución más completa que abarca, además, el control sobre la gestión del stock y la posibilidad de controlar el sistema desde uno o más equipos. También ofrece la compatibilidad del sistema con dispositivos de radio frecuencia. A la hora de generar informes, tiene la posibilidad de exportación a varios formatos como PDF, Excel o CSV. En la siguiente figura se muestra la pantalla del sistema de configuración de almacén.



Figura 12: SGA Mecalux

MAGISTOR

Las soluciones de ASIS en el mundo de la logística son muy extensas y cada una se adapta a unas necesidades concretas. En este caso se va a exponer la herramienta Magistor (16), que es una herramienta de la rama de gestión de almacenes enfocada hacia un perfil de pequeña y mediana empresa.

Esta es de las soluciones más profesionales que existen hoy en día para el sector logístico y por ello consecuentemente la más costosa. Además, incluye una serie de complementos integrados de función específica tales como: un potente sistema de control de los equipos automatizados, una herramienta de implantación de picking y un componente para la gestión de equipos técnicos y humanos. A continuación se muestra una captura de pantalla del sistema en funcionamiento.

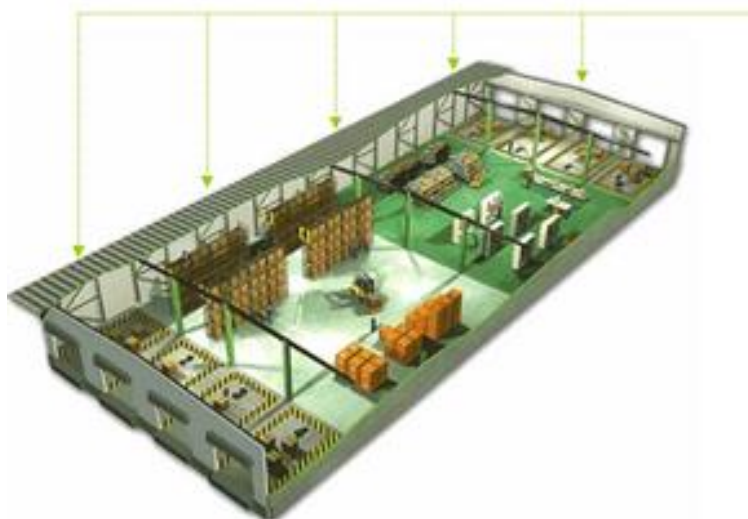


Tabla 2: SGA Magistor - ASIS

2.2 ESTUDIO DE DIFERENTES SOLUCIONES

En este capítulo se procede a explicar las diferentes soluciones posibles para resolver el problema de implantar el sistema multimodal cliente – servidor. En todas las soluciones propuestas se utilizan las arquitecturas cliente servidor y sistemas de gestión de bases de datos.

2.2.1 SOLUCIÓN INTEGRAL ANDROID

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la plataforma Android ofrece múltiples posibilidades para poder desarrollar software para dispositivos móviles tanto en Smartphone como Tablet y por ello su evolución y su integración en este tipo de dispositivos cada día es mayor y va obteniendo cada vez más cuota de mercado. Dada esta situación se ha pensado en la posibilidad de realizar una aplicación utilizando dicha plataforma.

El modo de realizar esta solución móvil sería desarrollando una aplicación Android, con un *Servicio Web* para poder interactuar con *SOAP*, y para ello utilizar una librería llamada Ksoap2 para Android. Todos estos conceptos y el modo de realizarlo se explica a continuación en el siguiente punto.

CUOTA DE MERCADO ANDROID EN EUROPA

El Sistema Operativo Android en el mes de Julio de 2011 ha desbancado a Apple en su cuota de mercado Europea de dispositivos Smartphones. Según el estudio realizado por comScore Mobilens (17), España es el segundo país en la zona con mayor cuota de usuarios con teléfonos móviles tipo Smartphones, con una cuota del 43.2 por ciento. También en el estudio que realiza esta empresa, analiza la evolución que ha tenido la plataforma Google Android a través de los principales mercados Europeos: Reino Unido, Francia, Alemania, Italia y España. Cabe destacar que Google Android respecto del año pasado ha tenido un aumento del 16.2%, y en total una cuota de mercado de 22.3% y en el caso del Sistema Operativo Apple su cuota de mercado fue de un 20.3%, es decir un 2% menos que Android. Por lo tanto el crecimiento de Android en el último año supera al del resto de plataformas.

Estos datos son mucho más destacados si se analiza el estado de la cuota de mercado de 2010 en los que mostraban el dominio de Apple frente a Android con un 13% más de cuota que Android.

Las únicas plataformas que han perdido cuota de mercado han sido Symbian y Microsoft disminuyendo un 16.1 y un 4.8 % respectivamente. “Gracias en gran medida a la creciente popularidad de la plataforma Google, el uso de los Smartphones ha experimentado

un crecimiento significativo”, declaró el vicepresidente de Europa para Móvil de comScore, Jeremy Copp.

Smartphone Platform	Share (%) of EU5 Smartphone Users		
	Jul-10	Jul-11	Point Change
Total Smartphone Users	100.00%	100.0%	0.0
Symbian	53.9%	37.8%	-16.1
Google	6.0%	22.3%	16.2
Apple	19.0%	20.3%	1.2
RIM	8.0%	9.4%	1.5

Tabla 3. Cuota de mercado de los principales proveedores de S.O. para Smartphones en Europa (17)

ESTILO ARQUITECTÓNICO ORIENTADO A SERVICIOS

Esta solución móvil utiliza el estilo Arquitectónico Orientado a Servicios al poseer las siguientes ventajas:

- Utilización de estándares de la industria tales como XML, WSDL (Web Services Description Language) y SOAP. Con éstos se garantiza el correcto funcionamiento entre los diferentes servicios y las aplicaciones cliente.
- Los protocolos de comunicación utilizados por los servicios Web son independientes del sistema operativo, plataforma y lenguaje de programación.
- Los servicios web se acoplan débilmente, esto permite que las aplicaciones clientes sean fácilmente escalables. Esto es debido a poca interdependencia entre servicios y aplicaciones clientes.
- Este sistema tiene una potencial reutilización gracias a que los servicios pueden ser utilizados por una aplicación de SGA y por otro tipo de aplicaciones.

La solución que se muestra como ejemplo se estructura en una arquitectura por capas para permitir el intercambio de datos. De esta forma, cada capa proporciona sus servicios a sus capas anteriores y posteriores.

En la Figura 7 se puede observar el esquema del ejemplo de la implementación de este tipo de aplicación, cómo trabaja y su correspondiente arquitectura en capas. En los puntos del 1 al 7 se va describiendo paso a paso desde la solicitud de información de los clientes Android hasta que esta información solicitada se le proporciona.

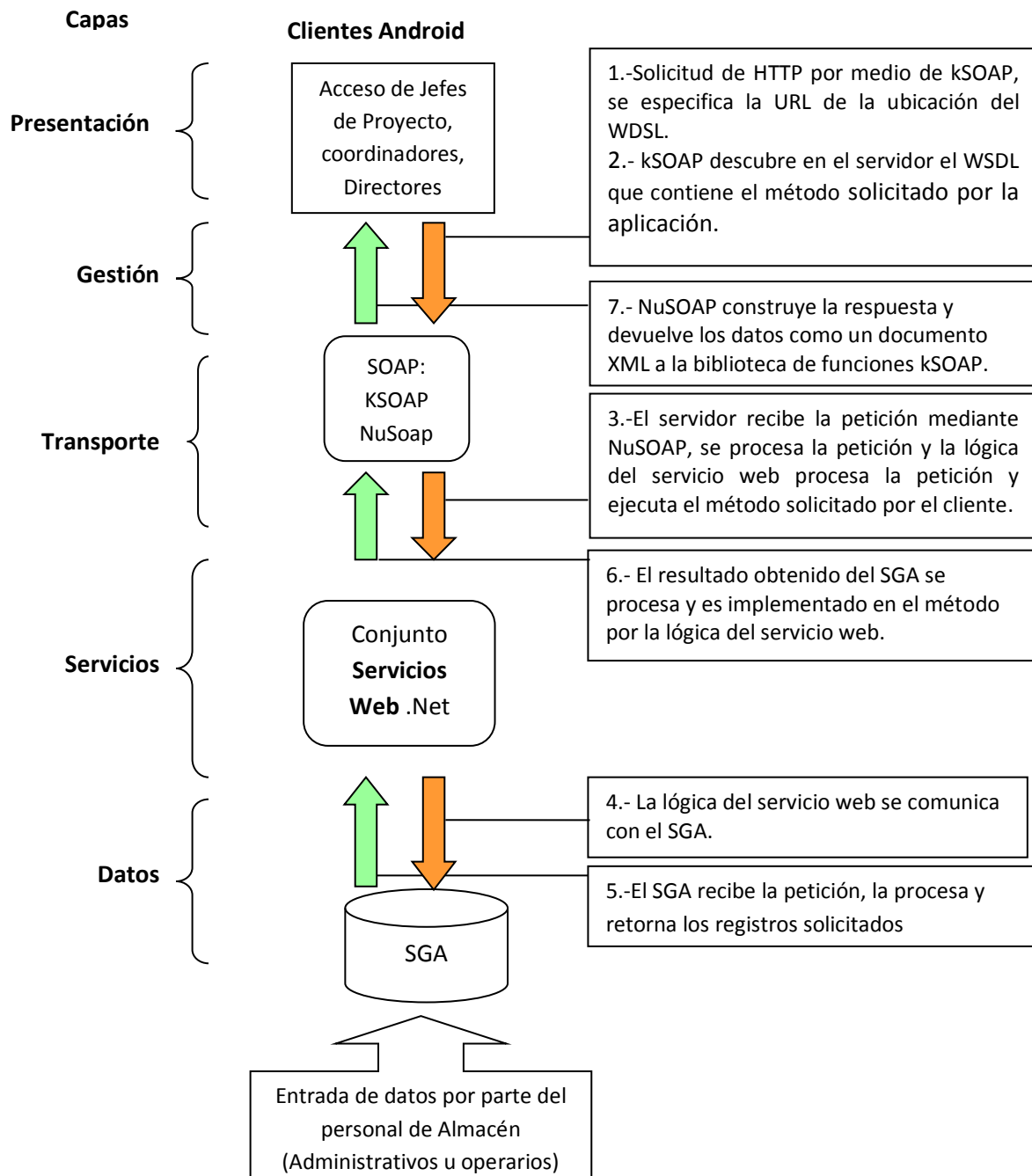


Figura 13: Arquitectura en Capas de la aplicación bajo SOA (18)

SERVICIO WEB

En este capítulo se va a explicar qué es un servicio web y cómo trabaja.

Un servicio web (19) es un modelo muy general de construir aplicaciones y que éstas puedan ser implementadas por cualquier sistema operativo que pueda mantener una comunicación a través de internet. Los servicios web usan lo mejor del desarrollo basado en objetos y de la web. Existe una barrera de protocolo de los objetos de modelo específico y esta barrera se soluciona extendiendo a estos modelos un bit adicional y así pueden establecer una comunicación con el Protocolo de Acceso Simple de Objetos (SOAP) y con el Lenguaje de Marcado Extensible (XML).

Un servicio web básicamente usa el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) y SOAP para hacer la transferencia de datos disponibles en la web. Éste expone los objetos de intercambio a SOAP llamándolos a través de HTTP y ejecutando las llamadas de funciones remotas. Los clientes del servicio web son capaces de invocar las llamadas de métodos dentro de objetos remotos usando SOAP y HTTP a través de la Web. En la siguiente figura se muestra un esquema de la comunicación cliente – servicio web.

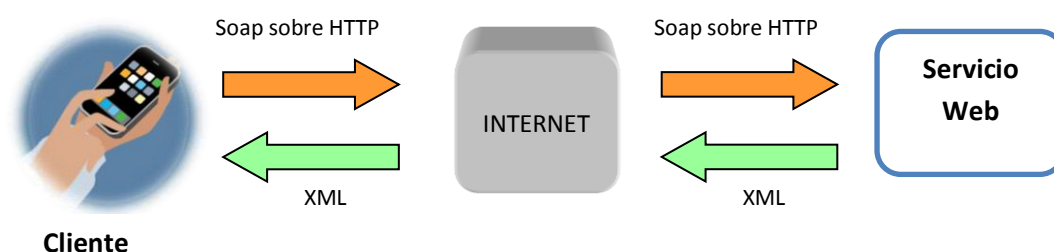


Figura 14: Comunicación cliente – servicio web a través de internet (20)

También se pueden englobar los SaaS (Software as a Service) o Software como servicio, que es un modelo de distribución de software donde el software y los datos que maneja se alojan en servidores de la compañía de tecnologías de información y comunicación (TIC) y se accede con un navegador web o un cliente especializado, a través de internet (21).

SOA, SOAP y KSOAP

Muchas empresas tienen una enorme cantidad de datos almacenados en sistemas de información legales, Enterprise Information Systems (EIS) y resultaría muy caro desechar este tipo de sistemas y sustituirlos por otros nuevos, de este modo es más rentable mantener este tipo de sistemas y envolverlos con otro tipo de solución. Esta solución rentable la proporciona la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

SOA (22) es un estilo de arquitectura para construir aplicaciones de software usando servicios disponibles en una red, tales como el servicio web. Éste promueve los enlaces entre

los componentes software, así estos pueden ser reutilizados. Las aplicaciones SOA están construidas basándose en los servicios. Un servicio es una implementación de una solución de negocio y cuyos servicios pueden ser consumidos por clientes en diferentes aplicaciones o procesos de negocio.

Por lo tanto SOA (20) es una combinación de consumidores y servicios que colaboran entre sí y soporta varios estándares, a diferencia de los sistemas de información tradicionales los cuales tienen su proceso de negocio embebido. SOA separa estos procesos de las funciones automatizadas y organiza estas últimas en módulos individuales, catalogados en un diccionario de servicios que permiten su utilización por parte de toda la organización.

De esta forma SOA entiende que la lógica necesaria para resolver una problema se gestiona/construye mejor si se separa en trozos más pequeños relacionados entre sí (servicios).

SOA usa el paradigma de encontrar-enlazar-ejecutar (22) que es mostrado en la siguiente figura. En este paradigma los proveedores de servicio registran su servicio en un servicio público. Este registro es usado por los consumidores para poder encontrar los servicios que concuerdan con el requerimiento. Si el registro tiene dicho servicio, éste proporciona el servicio consumidor con una compresión y un punto final de dirección para dicho servicio.

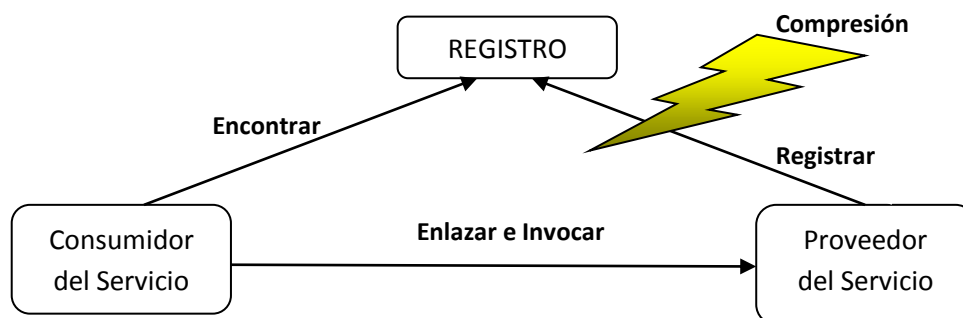


Figura 15: Paradigma SOA encontrar-enlazar-ejecutar (22)

Ahora para poder implementar SOA en los terminales móviles nos encontramos con un problema, ya que no integran la tecnología para el uso de servicios Web tales como *SOAP*, debido a que estos dispositivos tienen menos características que los ordenadores de sobremesa y portátiles y no son capaces de procesar los datos que se obtienen de un servicio Web.

A las dificultades de los terminales móviles del tratamiento de *SOAP*, se une que los terminales con sistema operativo Android no soportan directamente el tratamiento *SOAP*. Por lo tanto, para poder trabajar con éste, hay que descargarse de la web (23) la librería de funciones *kSOAP* y ésta hay que incluirla en el proyecto de desarrollo a realizar. La unión entre la aplicación y *kSOAP* se hace a través de las Actividades. Éstas suministran a las aplicaciones con acceso a ellas su funcionalidad ejecutando un Receptor de Atención (Intent Receiver).

2.2.2 SOLUCIÓN MICROSOFT

INTRODUCCIÓN

Microsoft puede ofrecer sus diversas aplicaciones para implementar esta solución. Además, ahora dispone de un servicio gratuito para la fácil instalación de los componentes necesario con versiones gratuitas. Este servicio es Microsoft Web Platform Installer (24). En este servicio, entre otros se pueden encontrar: IIS y extensiones, SQL Server, .Net Framework, PHP, Visual Web Developer. En los siguientes puntos de este capítulo se van explicando los principales programas para poder desarrollar la solución de Microsoft.

INTERNET INFORMATION SERVICES (IIS)

El servicio más importante y el primero que hay que instalar es el Internet Information Services (**IIS**), éste es un servidor web que nos sirve como motor para poder ejecutar y hospedar aplicaciones web. A continuación se detalla cómo funciona la arquitectura de la última versión actual de IIS, que es la versión 7. En IIS, la petición de procesamiento HTTP (25) es la parte que más se va a detallar ya que es la que influye directamente en la aplicación de la solución Microsoft. En la siguiente figura se muestra el diagrama de funcionamiento.

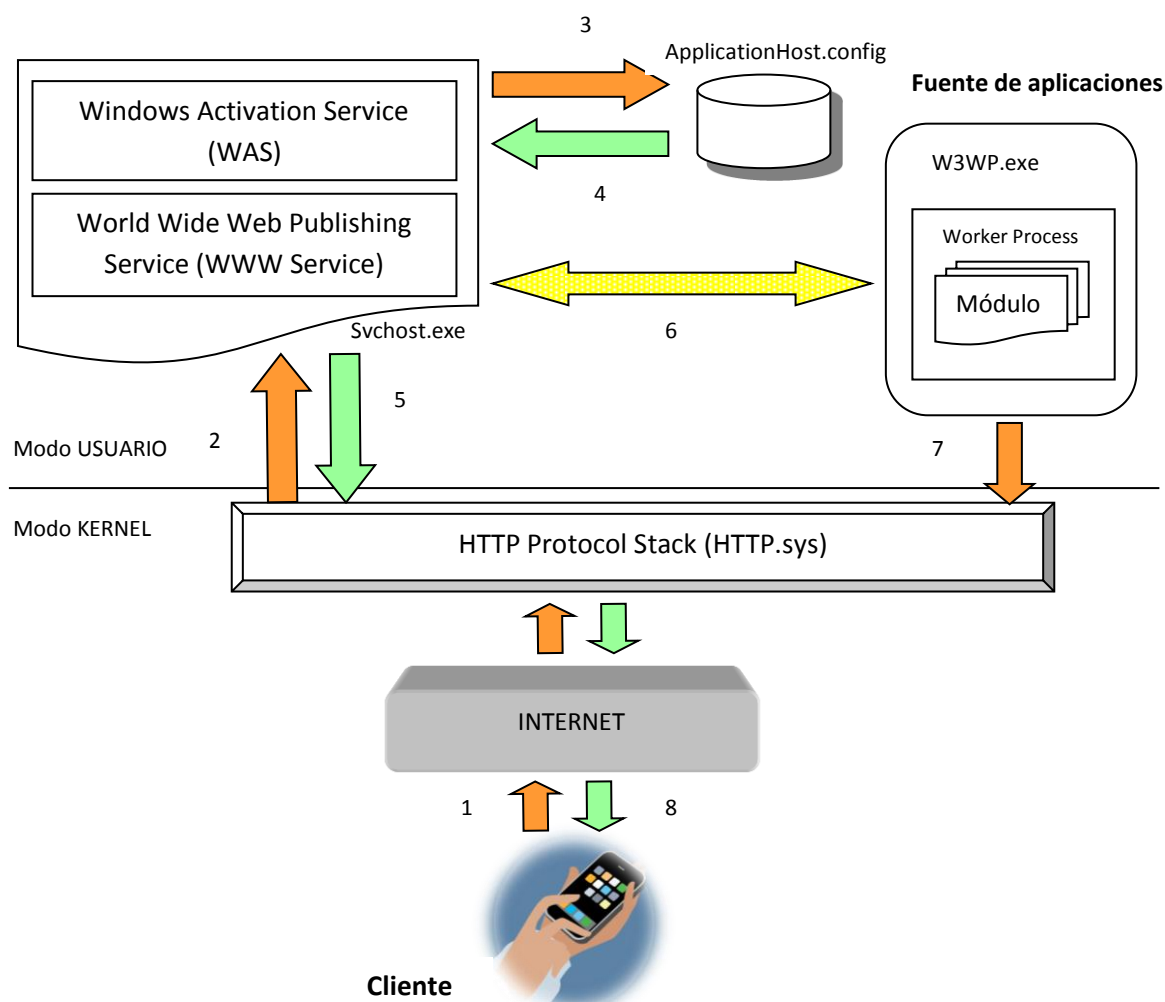


Figura 16: Petición de procesamiento HTTP en IIS 7 (25)

1. Cuando un cliente inicia una petición del tipo HTTP en el servidor web, HTTP.sys acepta dicha petición.
2. HTTP.sys contacta con WAS para obtener la información del almacén de configuración.
3. WAS solicita la información de configuración al almacén de configuración, applicationHost.config.
4. El WWW Service recibe la información de configuración, como una fuente de aplicaciones (Application Pool) y como una configuración del sitio.
5. El WWW Service usa la información de configuración para configurar HTTP.sys.
6. WAS inicia un worker process en la fuente de aplicaciones para la petición realizada.
7. El worker process procesa la petición y devuelve una respuesta a HTTP.sys.
8. El cliente recibe una respuesta.

Dentro de esta arquitectura nos interesa cómo trabaja el World Wide Web Publishing Service (**WWW service**) y el Windows Process Activation Service (**WAS**).

2.2.3 SOLUCIÓN WAMP

Para empezar se va a comenzar explicando qué es un servidor WAMP y, a continuación, se explican las dos soluciones más completas de éstos.

Un servidor WAMP es aquel que está implementado en un sistema operativo Windows y utiliza la conjunción de los siguientes programas: un servidor Apache, un gestor de base de datos MySQL y un motor de funcionamiento en lenguaje PHP. Por lo tanto WAMP es el acrónimo de Windows + Apache + MySQL + PHP. También existen los servidores LAMP que consisten en la misma conjunción de programas pero desarrolladas en entorno Linux.

Como la tarea de instalar y configurar adecuadamente un servidor Apache, un servidor MySQL y el lenguaje PHP es un poco complicada para personas que no sean informáticos profesionales, varias marcas ofrecen sus propios paquetes WAMP para acercar la posibilidad de usar estos servicios a profesionales no expertos en esta materia.

Por lo tanto un paquete WAMP instala y configura automáticamente dichas aplicaciones para el entorno de Windows.

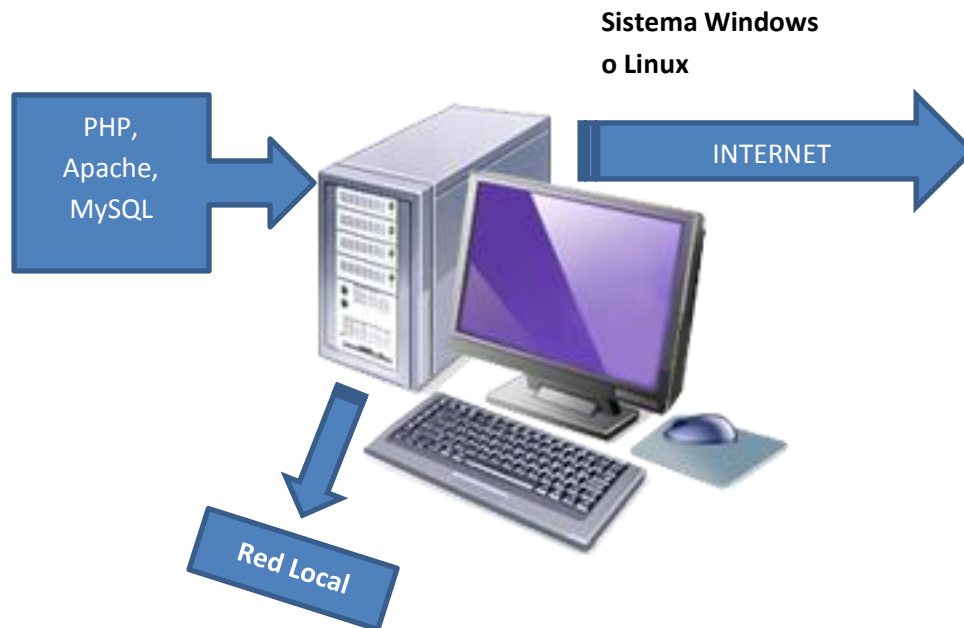


Figura 17: Sistema WAMP

SOLUCIÓN EASY PHP

La solución ofrecida por EasyPHP (26) es la más sencilla dentro de los paquetes WAMP, tanto para instalar como para configurar, aparte de ser de los pocos que ofrece un instalación en el lenguaje Español. La única pega que tiene esta solución es la imposibilidad de trabajar en modo de red local, por lo tanto sólo sirve para hacer pruebas en modo local dentro de un mismo equipo.

Al instalar el programa, éste por defecto elige la ubicación C:\Archivos de Programa\EasyPHPXXX, donde XXX será el número de la versión utilizada. Para que los archivos sean visibles o accesibles vía web, hay que copiar los archivos de la página web en la siguiente ubicación C:\Archivos de Programa\EasyPHPXXX\www. Por defecto, si se quiere acceder a la página web desde el navegador predeterminado, hay que escribir la siguiente dirección: <http://127.0.0.1:8888/> ya que la ip establecida es 127.0.0.1 y el puerto predeterminado para el servidor es el 8888. La pantalla mostrada al introducir esta dirección es la siguiente, en la que se comprueba que el sistema funciona correctamente.

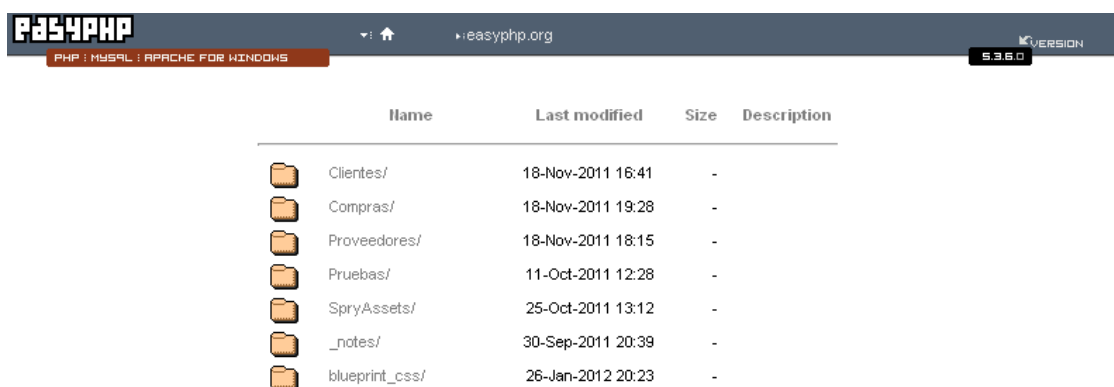


Figura 18: Pantalla inicio sistema EasyPHP para Windows

Con esta configuración realizada ya se puede usar el servidor web y acceder correctamente a las distintas páginas php y html creadas.

SOLUCIÓN XAMPP

La solución que ofrece XAMPP (27) es la solución más completa, con más funcionalidades y capacidades distintas para cada necesidad. En rasgos generales XAMPP es la solución para instalar un servidor web Apache con la conjunción de MySQL, PHP y Perl en diferentes entornos como Linux, Windows, Max OS X y Solaris. Ofrece, por lo tanto, una gran versatilidad en este aspecto.

En el caso de este proyecto, la solución que más se adecua a las necesidades es la XAMPP para Windows, ya que es el sistema operativo más usado y el principal que se ha implementado para desarrollarlo. También ofrece una serie de extras que lo hacen el más completo dentro de los WAMP y son los siguientes: Servidor de archivos por FTP (Filezilla), Servidor de correo electrónico entrante y saliente (Mercury), Lenguaje Perl, Servidor de datos SQLite, SSL para páginas seguras HTTPS y estadísticas de acceso (Webalizer).

La instalación es muy sencilla y el directorio de instalación por defecto es C:\xampp. Luego, el directorio en el que hay que copiar los archivos del sistema web es C:\xampp\htdocs y el sistema web está casi listo para empezar a funcionar. Ahora tan sólo queda introducir la url que dará acceso al sistema web y hay dos opciones: la primera es <http://127.0.0.1/> y la segunda es introduciendo la ip del equipo el cual tiene instalado el servidor web, como por ejemplo <http://192.168.1.2/>, y proporcionaría acceso a la página principal del sistema que mostraría que la instalación se ha realizado exitosamente tal y como muestra la siguiente figura.



Figura 19: Pantalla inicio XAMPP para Windows

Para poder acceder desde otros equipos de la red local hay que editar el archivo httpd-xamp.conf en el último párrafo que se expone en la siguiente figura, hay que cambiar la línea Allow from:::1 127.0.0.0/8 por Allow all.

```
# Close XAMPP sites here

<LocationMatch "^/(?:xampp|licenses|phpmyadmin|webalizer|server-status|server-
info)">

    Order deny,allow

    Deny from all

    Allow from:::1 127.0.0.0/8

    ErrorDocument 403 /error/HTTP_XAMPP_FORBIDDEN.html.var

</LocationMatch>
```

Figura 20: Cambios en la configuración de XAMPP para acceder en red local

2.3 CONCLUSIÓN

Tras haber visto los puntos anteriores, se llegan a las siguientes conclusiones:

1. La empresa tipo de este sistema consiste en una empresa tipo PYME, que tiene Sistema de Gestión de Base de Datos Access en la que no han dedicado los suficientes recursos de desarrollo para que ésta les haga tener un sistema lo suficientemente competente y que les ayude a tomar tanto decisiones a corto plazo como decisiones estratégicas.
2. Tiene la necesidad de resolver un problema dentro de su Sistema de Información y, al ser una empresa logística, éste coincide con su Sistema de Gestión de Almacén (SGA) y por tanto sus principales deficiencias son:
 - a) No es lo suficientemente ágil como para que los responsables de los diferentes departamentos puedan acceder rápidamente a la información necesaria en un determinado instante de tiempo.
 - b) No es un sistema multiplataforma, por lo que hace que sólo se pueda acceder a la información dentro de los ordenadores de sobremesa que se sitúan en las instalaciones de la empresa. Esto hace que los responsables no puedan acceder desde cualquier lugar a la información actualizada.
3. Para poder solucionar este tipo de problemas, se propone un sistema SGA con un servicio web multiplataforma compatible con cualquier navegador de PC, Linux o MAC y compatible también con cualquier dispositivo móvil con acceso a internet. Este sistema es de sencilla implementación para que el precio de venta sea asequible a aquellas PYMEs que quieran resolver los anteriores problemas sin necesidad de invertir grandes cantidades monetarias en el desarrollo de su SGA.
4. También se implementa una aplicación en Android para facilitar y agilizar el uso del sistema en los terminales con este tipo de Sistema Operativo.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Antes de comenzar a programar, es una práctica habitual y recomendable, dentro de la ingeniería de requisitos, realizar el diagrama de casos de uso, dado que sirve para describir la aplicación y lo que de ella se espera, especialmente cuando se trata con un cliente para no llegar a malentendidos y tener una idea clara por ambas partes de qué funcionalidades se espera obtener de la aplicación. El diagrama de casos de uso es un tipo especial de diagrama definido dentro de UML, que es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientados a objetos. En el estándar se define una notación gráfica para realizar los diagramas, pero no el formato para describir los casos de uso (28).

Por lo tanto, primeramente se van a definir los diferentes actores de este sistema: Director de Almacén, Jefe Compras, Jefe de Ventas y Jefe de Expedición. Estos actores son los que van a estar usando la interface web del SGA y, por lo tanto, son los que realizarán sobre todo las consultas en el sistema y en menor medida introducirán datos en el SGA. A continuación, se procede a describir brevemente las funciones de cada uno de ellos dentro de la empresa:

- Director de Almacén: es la persona encargada de dirigir y coordinar el equipo humano y técnico para responder a la demanda, obteniendo un óptimo nivel de servicio al menor coste posible.
- Jefe de Compras: es el profesional que realiza las funciones de interlocución entre los proveedores y el director de almacén. Es el responsable de la gestión de los proveedores y, como tal, de exigir el criterio de calidad deseado por el cliente en el etiquetado del producto, embalaje y la posterior adecuación para el transporte del mismo; y a su vez, de proporcionar el requerimiento de nuevos productos solicitados por el cliente, que serán comunicados por el director del almacén.
- Jefe de Ventas: es el profesional que realiza las funciones de interlocución entre el cliente y el director de almacén. Es el responsable de la cartera de clientes de la empresa y, como tal, debe lograr incrementar la misma e incrementar el nivel de satisfacción de los clientes, provocando a su vez el incremento de facturación de los mismos.
- Jefe de Expedición: es el profesional que realiza las tareas de registro y control de entradas y salidas de la mercancía. También es el responsable de verificar y tramitar la documentación requerida para los envíos y las recepciones. Es el responsable del cumplimiento de los indicadores relativos a la calidad del

servicio, éstos son: la salida puntual del almacén origen, la llegada puntual al cliente destino, la tasa de carga del vehículo (porcentaje de volumen y no de peso, normalmente hay que establecer un equilibrio entre volumen y carga) y la prioridad en el orden de los pedidos respetando siempre los pedidos más urgentes.

El Director de Almacén será el actor que tiene privilegios para acceder a todas las consultas y formularios del sistema. Por lo tanto, ahora se van a detallar las consultas y formularios a las que se puede acceder en el sistema dependiendo del tipo de actor.

El Jefe de Compras puede acceder a las siguientes consultas y formularios:

- ✓ **Consultas del MENU COMPRAS:** En este menú se pueden realizar consultas que muestran las compras realizadas por la empresa y a las cuales se puede acceder con más detalle al poder filtrar por mes, día o un rango de fechas determinado. También se puede filtrar por localidad y por provincia de los proveedores asociados a dicha zona. Además se muestra un resumen en cada consulta del peso, coste monetario y volumen asociado a la misma.

Al realizar las consultas se ve el detalle de cada pedido con los siguientes campos: fecha de pedido, nombre de proveedor, ciudad, provincia, nombre de producto, cantidad, precio de coste, volumen (m³), peso (kg.), y el total de coste por pedido. En la última línea de la consulta se detalla el sumatorio de costes, volumen y peso.

A parte hay una consulta que muestra el detalle de cada uno de los productos dados de alta en la base de datos.

- ✓ **Consultas del MENU PROVEEDORES:** Con estas consultas se pueden filtrar los proveedores registrados en el SGA por su nombre, por la fecha de alta en el sistema y también por la ciudad y provincia de procedencia. A parte se puede dar de alta o de baja en el sistema a un proveedor. Si el proveedor dispone de dirección de e-mail, en la consulta se puede enviar directamente un e-mail a éste.
- ✓ **Formulario añadir nuevo proveedor:** Con este formulario se puede registrar en el SGA un nuevo proveedor detallando sus datos: nombre, fecha de alta, dirección, ciudad, código postal, provincia, nif/dni, teléfono, fax, correo electrónico y un espacio para notas.

Las consultas y formularios del Jefe de Ventas serán las siguientes:

- **Consultas del MENU CLIENTES:** Este menú posee unas consultas que pueden filtrar los clientes registrados en el SGA por su nombre, por la fecha de alta en el sistema y también por la ciudad y provincia de procedencia. También, si el cliente dispone de dirección de email, se le podrá enviar directamente un mail al mismo desde la propia consulta.
- ✓ **Formulario añadir nuevo cliente:** Con este formulario se puede registrar en el SGA un nuevo cliente detallando sus datos: nombre, fecha de alta,

dirección facturación, ciudad, provincia, código postal, teléfono, fax, correo electrónico y un espacio para notas.

- **Consultas del MENU VENTAS:** En las consultas de este menú se pueden obtener los datos correspondientes a distintos periodos de la facturación del almacén, filtrando por rango de fechas, o también se puede obtener el acumulado de ventas hacia un cliente. Asimismo, ofrece la opción de poder filtrar las ventas por fecha y por cliente, así como los resultados de ventas en una franja de tiempo determinada por ciudad y por provincia.

La consulta correspondiente al Jefe de Expedición será la siguiente:

- **Consultas del MENU EXPEDICIONES:** En esta consulta se obtienen las diferentes salidas / expediciones del almacén filtrando por Operador de Transporte y Rango de fechas. También permite filtrar solamente por las expediciones realizadas en una fecha concreta.

Estas consultas tienen los siguientes datos a resaltar: fecha y hora, tanto de salida real como de salida prevista (de almacén), y también de llegada real y de llegada prevista (a destino). Y a partir de éstas, se calcula si la salida de almacén es puntual y lo mismo con la llegada a destino. Con esto se obtienen unos indicadores de envíos retrasados tanto en la Salida como en la Llegada. Estos indicadores sirven para hacer un correcto seguimiento de los envíos.

Además, para poder mejorar los indicadores obtenidos, se añade una opción que permite exportar los datos obtenidos a un archivo Excel para que se pueda tratar en cualquier Pc.

Se incorpora también la posibilidad de dar de alta o de baja a un Operador de Transporte.

- ✓ **Formulario añadir nuevo Operador de Transporte:** Con este formulario se puede registrar en el SGA un nuevo Operador de Transporte detallando sus datos: nombre, fecha de alta, dirección, ciudad, provincia, código postal, teléfono, fax, correo electrónico, página web y un espacio para notas.

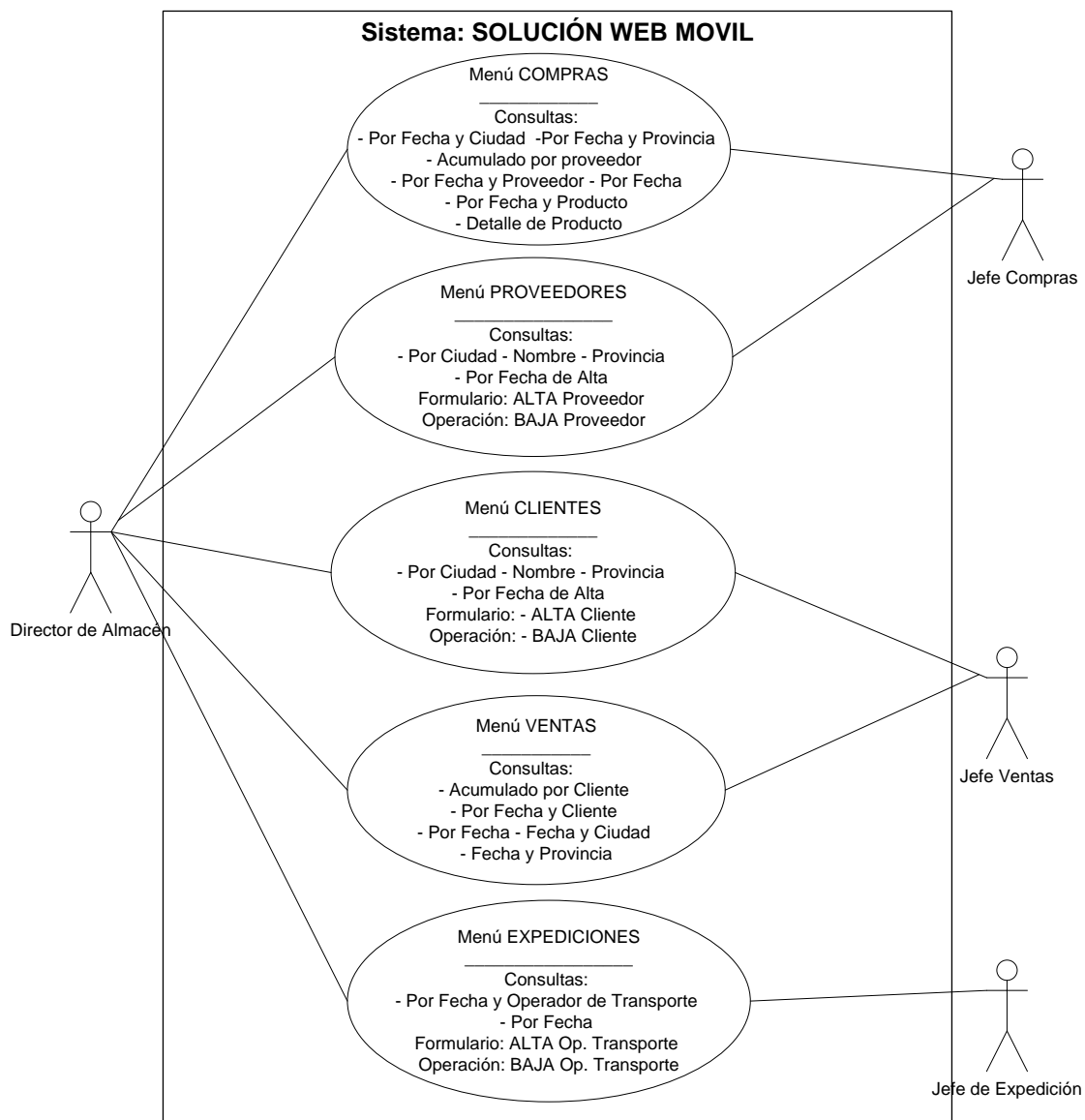


Figura 21: Diagrama de Casos de uso del Sistema.

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO

En los siguientes apartados se muestra el diagrama de flujo de cada uno de los menús que componen el sistema, con el fin de facilitar una mejor comprensión de su funcionamiento.

3.2.1 MENU PRINCIPAL

Dependiendo del usuario que haya iniciado sesión dentro del sistema, este menú conecta a los diferentes menús dependiendo de los privilegios de cada usuario tal y como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

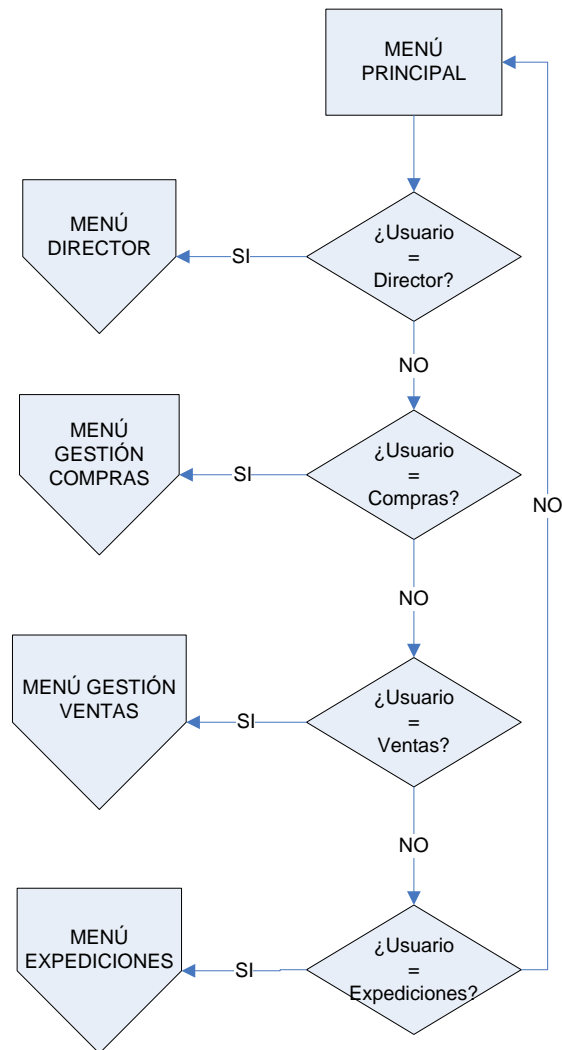


Figura 22: Diagrama de flujo - Menú principal

3.2.2 MENU DIRECTOR

El usuario director dispone del privilegio más alto y por lo tanto puede acceder a todos los menús del sistema, tal y como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

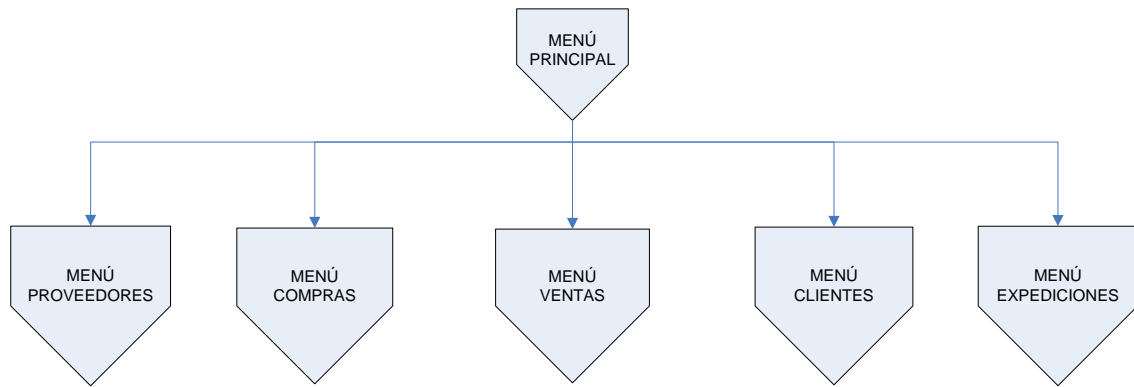


Figura 23: Diagrama de flujo - Menú director

3.2.3 MENU GESTIÓN DE COMPRAS

El usuario compras tiene tan sólo los privilegios de acceso al menú compras y proveedores, tal y como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

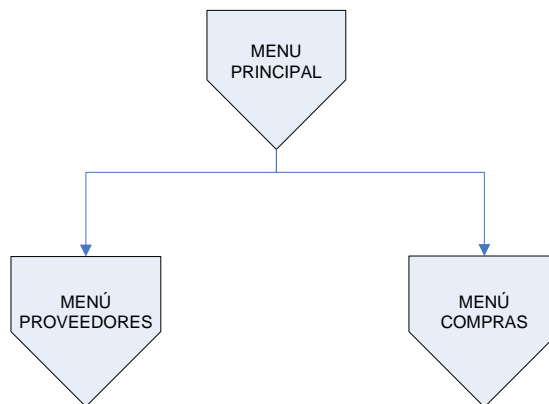


Figura 24 : Diagrama de flujo - Menú gestión de compras

3.2.4 MENU GESTIÓN DE VENTAS

El usuario ventas tiene los privilegios suficientes para acceder a los menús compras y ventas, tal y como muestra el siguiente diagrama de flujo.

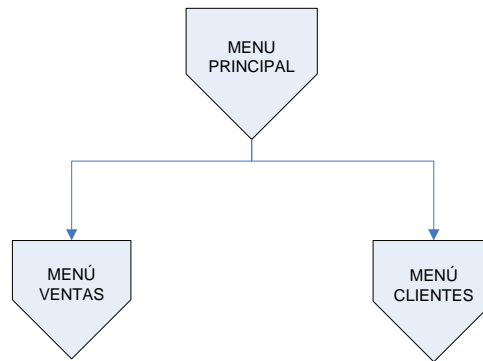


Figura 25: Diagrama de flujo - Menú gestión de ventas

3.2.5 MENU PROVEEDORES

Todas las opciones de las que dispone el menú proveedores están descritas a grandes rasgos en el siguiente diagrama de flujo.

El usuario al llegar a este menú se encuentra con seis opciones disponibles numeradas del uno al seis.

1. Consulta por Ciudad.
2. Consulta por Nombre.
3. Consulta por Provincia.
4. Consulta por Fecha de Alta.
5. Alta de un nuevo proveedor.
6. Baja de un proveedor.

1 y 3. La primera y la tercera opción son las relacionadas con obtener información concreta de los proveedores y poder obtener un listado de los mismos en función de los proveedores ubicados en una provincia o una ciudad determinada. Una vez realizada la consulta sobre la ciudad o la provincia, se mostrará un listado en el cual el usuario puede acceder a los detalles de cada proveedor seleccionando el nombre del mismo.

2. La segunda opción proporciona, a través de un listado dinámico del nombre de proveedores en el sistema, un detalle de los mismos. Si el usuario se encuentra en la versión de sobremesa, al acceder a los detalles del proveedor, se muestra un vínculo en el campo del correo electrónico para poder redactar un correo al mismo.

4. La cuarta opción hace elegir al usuario entre un intervalo de fechas para poder consultar los proveedores dados de alta en ese intervalo. Dentro del listado de proveedores y sus correspondientes fechas de alta, situándose en el nombre del proveedor, también se podrá mostrar los datos detallados del mismo.

Los datos detallados del proveedor son: nombre, fecha de alta, dirección, ciudad, código postal, provincia, DNI/NIF, teléfono, fax, e-mail y notas de detalle.

5. En la quinta opción se muestra un formulario de registro en el cual se deben introducir los datos detallados comentados anteriormente. Se debe indicar al usuario si el registro se ha introducido de manera correcta y de lo contrario se le invitará a que introduzca los datos de modo correcto.

6. En la sexta opción se muestra un listado desplegable para dar de baja a uno de los proveedores registrados. Al dar de baja al proveedor, este registro se desplazará a una tabla auxiliar de registros proveedor dados de baja.

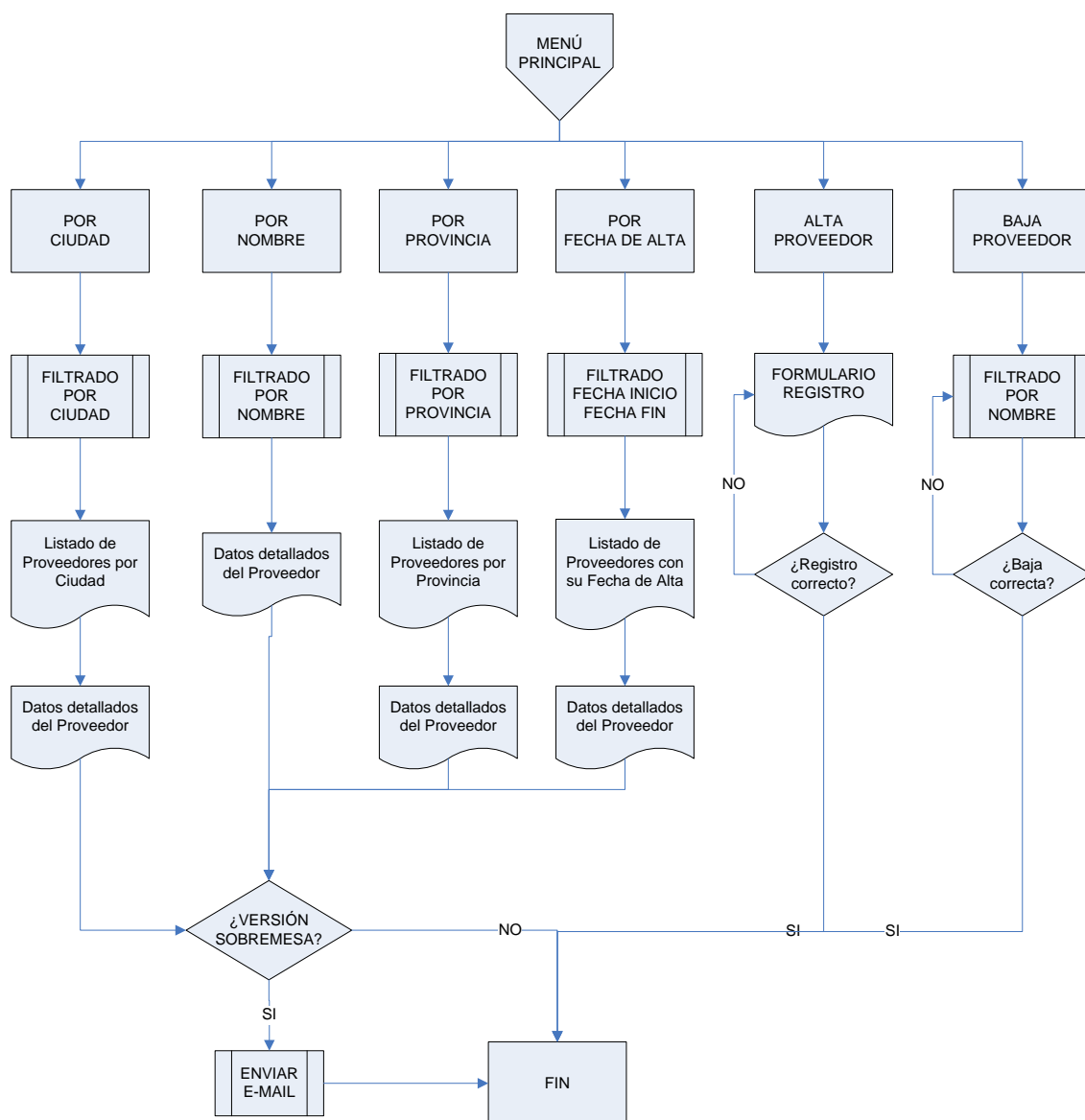


Figura 26: Diagrama de flujo - Menú Proveedores

3.2.6 MENU COMPRAS

Las opciones disponibles en el menú compras están detalladas en el siguiente diagrama de flujo:

El usuario al llegar a este menú se encuentra con siete opciones disponibles numeradas del uno al siete.

1. Acumulado por Proveedor
2. Consulta por Fecha y Proveedor
3. Consulta por Fecha
4. Consulta por Fecha y Producto
5. Consulta detallada por Producto
6. Consulta por Fecha y Ciudad del Proveedor.
7. Consulta por Fecha y Provincia del Proveedor.

1 y 2. La primera y la segunda opción son las compras referidas en función del proveedor de los productos comprados. En la primera opción se realiza una consulta en función del proveedor, en la que se mostrarán el total acumulado de las compras realizadas por proveedor desde que éstos se dieron de alta. El resultado de la consulta mostrará un total de los costes, volumen y peso de las compras acumuladas realizadas a dicho proveedor. La segunda opción muestra los pedidos realizados en función del proveedor y el intervalo de fechas en las que se realizaron las compras. Esta consulta mostrará los datos detallados de los pedidos realizados con esas condiciones.

Los datos detallados de los pedidos realizados se componen de los siguientes campos: fecha pedido, nombre de producto, cantidad, precio de coste, volumen cubicado en metros cúbicos, el peso total en kilogramos y el total del coste del pedido.

3 y 4. La tercera y la cuarta opción son dos consultas sobre los pedidos realizados con un filtro en el intervalo de fechas considerado por el usuario. En la tercera, sólo se hace la consulta por fecha y en la cuarta, se añade además el tipo de producto. El resultado de las dos consultas mostrarán los datos detallados del pedido realizado.

5. La quinta opción muestra un listado de los productos del sistema y como resultado del producto elegido. Los detalles del mismo que se mostrarán son:

Identificador del producto – Descripción – Identificación del proveedor – Nombre del proveedor – Largo, ancho y alto expresado en metros – Volumen expresado en metros cúbicos – Precio de coste y precio de venta expresado en Euros – Margen de precios expresado en porcentaje – Peso en kilogramos.

6 y 7. La sexta y la séptima muestran los datos detallados de los pedidos realizados por proveedor, referidos a la fecha del pedido y a la ciudad y provincia del proveedor, respectivamente.

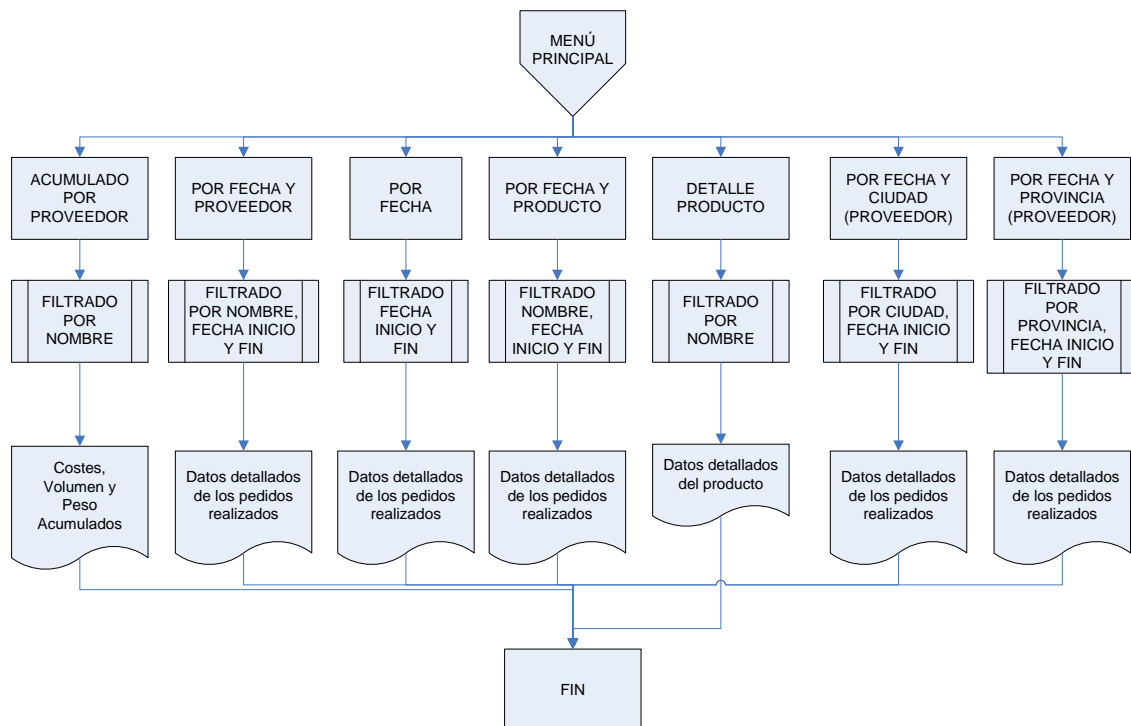


Figura 27: Diagrama de flujo - Menú Compras

3.2.7 MENU VENTAS

Las distintas funcionalidades del menú ventas están expuestas en el diagrama de flujo mostrado a continuación.

El usuario al llegar a este menú se encuentra con cinco opciones disponibles numeradas del uno al cinco.

1. Acumulado por cliente.
2. Consulta por Fecha de factura y Cliente.
3. Consulta por Fecha de factura.
4. Consulta por Fecha de factura y Ciudad del cliente.
5. Consulta por Fecha de factura y Provincia del cliente.

1. La primera opción muestra la facturación acumulada expresada en Euros, filtrada por nombre de cliente desde que el cliente está dado de alta en el sistema.

2, 3, 4 y 5. El resto de opciones son consultas sobre un intervalo de facturación. La única diferencia es que en la segunda opción se añade al filtro el nombre del cliente, mientras que en la cuarta opción se añade el filtro por la ciudad donde se ha realizado la facturación y en la quinta opción se añade el filtro de la provincia de facturación.

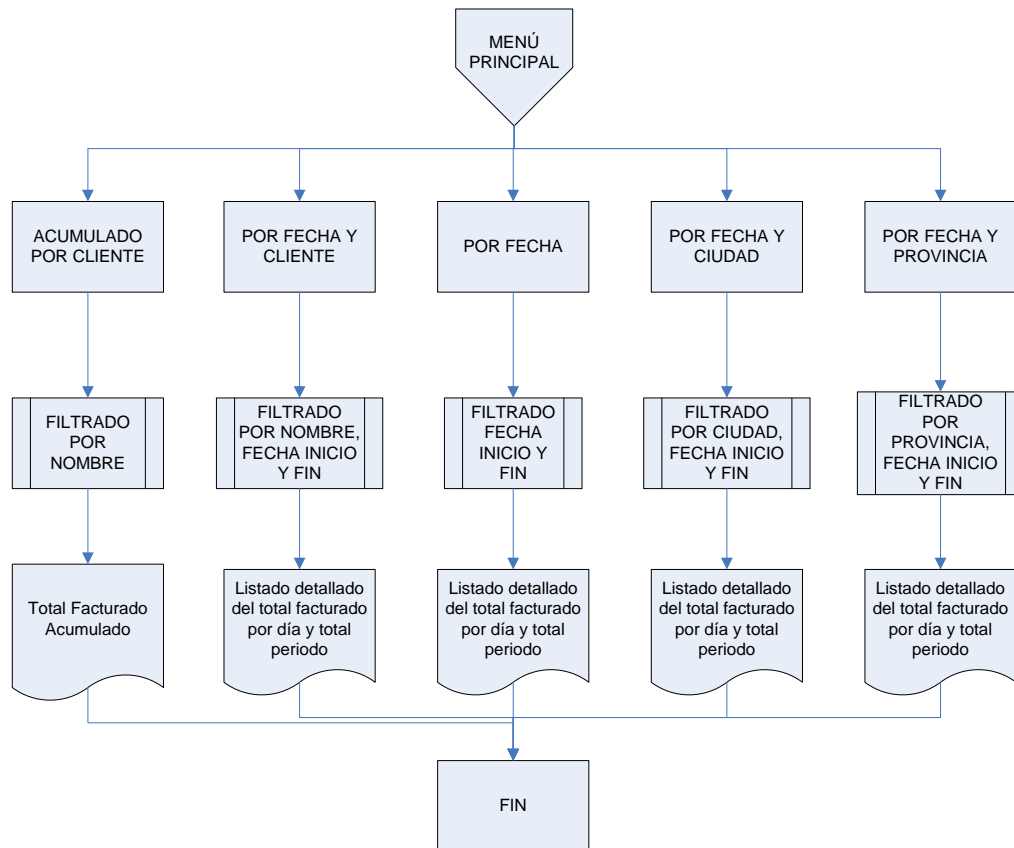


Figura 28: Diagrama de flujo - Menú Ventas

3.2.8 MENU CLIENTES



Las distintas opciones disponibles del menú clientes se detallan en el siguiente diagrama de flujo.

El usuario al llegar a este menú se encuentra con seis opciones disponibles numeradas del uno al seis.

1. Consulta por Ciudad.
2. Consulta por Nombre.
3. Consulta por Provincia.
4. Consulta por fecha de Alta.
5. Alta de un nuevo cliente.
6. Baja de un cliente.

1 y 3. La primera y la tercera opción son las relacionadas con obtener una información de los clientes dados de alta en función de su ubicación y un listado de los mismos en función de una provincia o una ciudad determinada. Una vez realizada la consulta sobre la ciudad o la provincia, se mostrará un listado en el cual el usuario puede acceder a los detalles de cada cliente seleccionando el nombre del mismo. La segunda opción proporciona, a través de un listado dinámico del nombre de clientes registrados en el sistema, un detalle de los mismos. Si el usuario se encuentra en la versión de sobremesa, al acceder a los detalles del cliente se muestra un vínculo en el campo del correo electrónico para poder redactar un correo al mismo.

4. La cuarta opción hace elegir al usuario entre un intervalo de fechas para poder consultar los clientes dados de alta en ese intervalo. Dentro del listado de clientes y sus correspondientes fechas de alta, situándose en el nombre del cliente, también se podrá mostrar los datos detallados del mismo.

Los datos detallados del cliente son: nombre, fecha de alta, dirección, ciudad, código postal, provincia, teléfono, fax, e-mail y notas de detalle.

5. En la quinta opción, se muestra un formulario de registro en el cual se deben introducir los datos detallados del cliente. El sistema debe indicar al usuario si el registro se ha introducido de manera correcta pues, de lo contrario, se le invitará a que introduzca los datos de modo correcto.

6. En la sexta opción se muestra un listado desplegable para dar de baja a uno de los clientes registrados. Al dar de baja al cliente, este registro se desplazará a una tabla auxiliar de registros cliente dados de baja. Si el cliente es dado de baja correctamente el sistema lo mostrará en un mensaje.

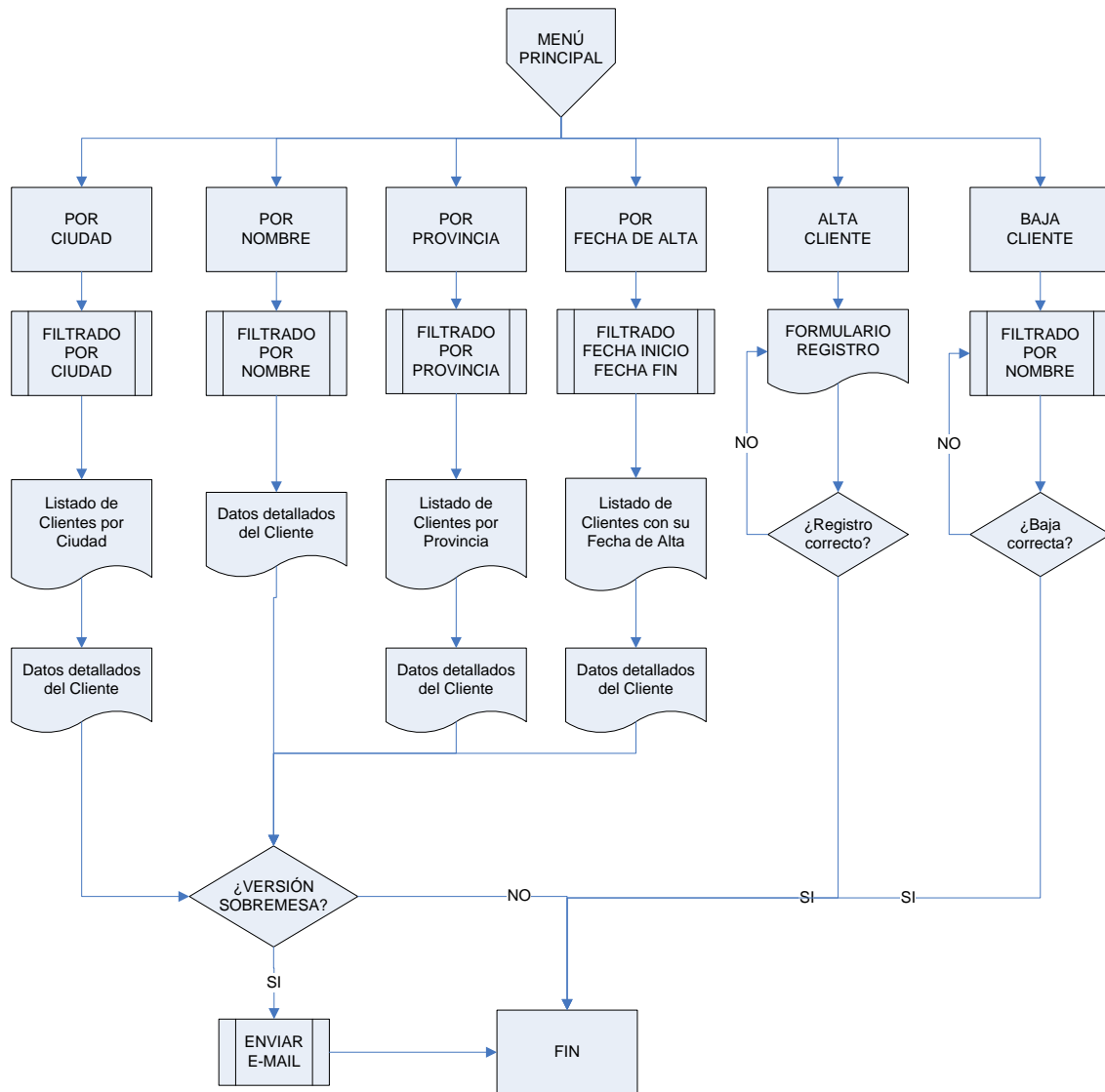


Figura 29: Diagrama de flujo - Menú Clientes

3.2.9 MENU EXPEDICIONES

Las diferentes funcionalidades del menú expediciones se muestran a continuación en el siguiente diagrama de flujo. Las expediciones son el conjunto de envíos desde el almacén hasta el destino cliente.

En el menú expediciones hay cuatro opciones disponibles numeradas del uno al cuatro, que son:

1. Consulta por Fecha de expedición y Operador de Transporte
2. Consulta por Fecha de expedición.
3. Alta de nuevo Operado de Transporte
4. Baja de Operador de Transporte.

1 y 2. En la primera y segunda opción se puede realizar una consulta dentro de un intervalo de fechas de expedición, con la diferencia de que en la primera, además, se puede añadir el filtro del Operador de Transporte que realizó las expediciones. Al realizar estas consultas se mostrarán los siguientes detalles sobre las expediciones realizadas:

Nombre del Operador de Transporte – Salida prevista y real del almacén – Retraso en Salida (si hay retraso, mostrará los minutos de retraso) – Legada prevista y real al destino cliente – Retraso en llegada (si hay retraso, mostrará los minutos)

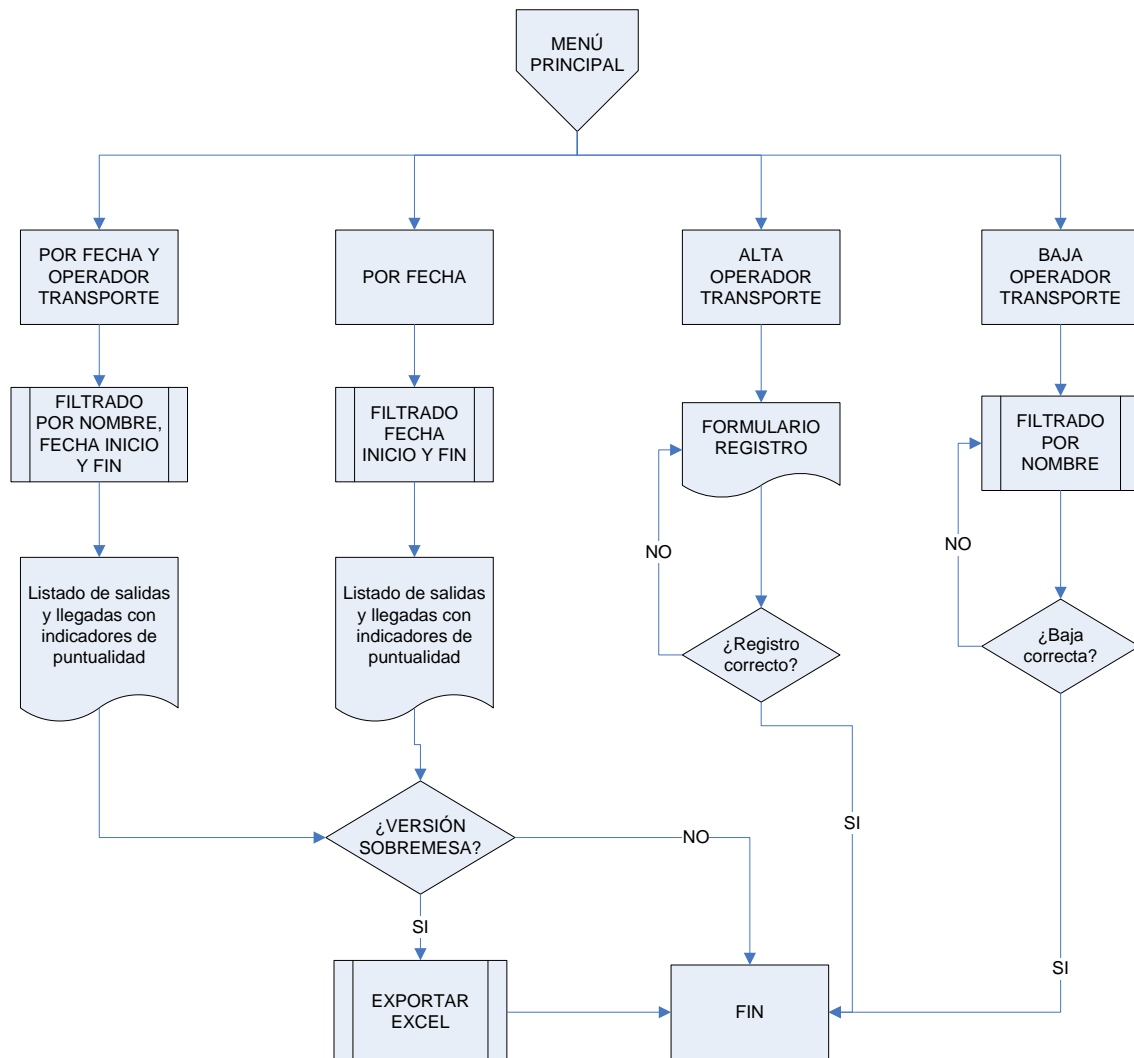


Figura 30: Diagrama de flujo - Menú Clientes

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS

4.1.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este SGA, está implementado en un sistema de gestión de base de datos en Access, aunque del modo que está realizado el sistema, éste se podría cambiar de modo sencillo a una base de datos del tipo MySQL, ya que sólo habría que cambiar los archivos de conexión del sistema con la base de datos y cambiar las sentencias de llamada a la base de datos al modo MySQL (29).

La decisión de realizar este SGA en Access, ha sido provocada porque la gran mayoría de las empresas logísticas de pequeño tamaño en España tienen implementado su SGA en la solución de Microsoft Office Access. Por este motivo, se ha procedido a crear un pequeño SGA, con unas tablas y formularios básicos, en cualquier SGA que sirvan para poder mostrar la eficiencia del sistema, a la hora de trabajar con este tipo de sistemas de gestión de almacén.

4.1.2 BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

Para poder añadir un poco más de veracidad al sistema, se ha optado por hacer una búsqueda intensiva en la web. Y de este modo poder incluir la mayor cantidad de datos reales de cada cliente y proveedor de hostelería. También de operadores logísticos de paquetería ya que por las características del sistema y la consecuente simulación de datos realizada, se ha

simulado la expedición de un vehículo diario. En el capítulo de apéndices, se muestran las referencias de la búsqueda de información de éstas empresas utilizadas para obtener datos.

4.1.3 MICROSOFT OFFICE ACCESS

Por lo tanto, a continuación se procede a realizar un breve resumen de las tablas, relaciones y formularios creados para este SGA específico.

TABLAS

En este punto se muestran cada una de las tablas que componen el sistema de gestión de almacenes.

Nombre de tabla:	Cientes
Descripción:	Contiene toda la información necesaria para cada uno de los registros de los clientes dados de alta.


	Nombre del campo	Tipo de datos
	IdCliente	Autonumérico
	NombreCliente	Texto
	FechaAlta	Fecha/Hora
	DireccionFacturacion	Texto
	FechaBaja	Texto
	Ciudad	Texto
	Provincia	Texto
	CodPostal	Número
	NumTelefono	Número
	NumFax	Número
	DirCorreoElectronico	Texto
	Notas	Texto

Figura 31: Vista diseño de tabla clientes

Nombre de tabla:	Baja_Clientes
Descripción:	Contiene la misma información que la tabla clientes, pero añade la información de la fecha en la que se da de baja al cliente, que en el caso de la tabla clientes está vacía.

Nombre del campo	Tipo de datos
Id	Autonumérico
NombreCliente	Texto
FechaAlta	Fecha/Hora
DireccionFacturacion	Texto
FechaBaja	Texto
Ciudad	Texto
Provincia	Texto
CodPostal	Número
NumTelefono	Número
NumFax	Número
DirCorreoElectronico	Texto
Notas	Texto

Figura 32: Vista diseño de tabla Baja_Clientes

Nombre de tabla:	Proveedores
Descripción:	Contiene toda la información necesaria para cada uno de los registros de los proveedores dados de alta.

Nombre del campo	Tipo de datos
IdProveedor	Autonumérico
NombreProveedor	Texto
FechaAlta	Fecha/Hora
Direccion	Texto
FechaBaja	Texto
Ciudad	Texto
CodPostal	Número
Provincia	Texto
NIF	Texto
NumTelefono	Número
NumFax	Número
DirCorreoElectronico	Texto
Notas	Texto

Figura 33: Vista diseño de tabla Proveedores

Nombre de tabla:	Baja_Proveedores
Descripción:	Contiene la misma información que la tabla proveedores pero añade la información de la fecha en la que se da de baja al proveedor, que en el caso de la tabla proveedores está vacía.

Nombre del campo	Tipo de datos
IdProveedor	Autonumérico
NombreProveedor	Texto
FechaAlta	Fecha/Hora
Direccion	Texto
FechaBaja	Texto
Ciudad	Texto
CodPostal	Número
Provincia	Texto
NIF	Texto
NumTelefono	Número
NumFax	Número
DirCorreoElectronico	Texto
Notas	Texto

Figura 34: Vista diseño de tabla Baja_Proveedores

Nombre de tabla:	Transporte
Descripción:	Contiene toda la información necesaria, para cada uno de los registros de los operadores de transporte dados de alta.

Nombre del campo	Tipo de datos
IdOp_tte	Autonumérico
Nombre	Texto
FechaAlta	Fecha/Hora
FechaBaja	Texto
Direccion	Texto
Ciudad	Texto
Provincia	Texto
CodPostal	Número
Telefono	Número
Fax	Número
email	Texto
web	Texto
Notas	Texto

Figura 35: Vista diseño de tabla Transporte

Nombre de tabla:	Baja_transporte
Descripción:	Contiene la misma información que la tabla transporte, pero añade la información de la fecha en la que se da de baja al operador de transporte, que en el caso de la tabla transporte está vacía.

Nombre del campo	Tipo de datos
Id	Autonumérico
Nombre	Texto
FechaAlta	Fecha/Hora
FechaBaja	Texto
Direccion	Texto
Ciudad	Texto
Provincia	Texto
CodPostal	Número
Telefono	Número
Fax	Número
email	Texto
web	Texto
Notas	Texto

Figura 36: Vista diseño de tabla Baja_Transporte

Nombre de tabla:	Compras
Descripción:	Contiene la información correspondiente a los pedidos realizados a cada uno de los proveedores. A través de los diferentes identificadores, se relaciona la información con las tablas Proveedores y Productos.

Nombre del campo	Tipo de datos
IdPedido	Autonumérico
IdProveedor	Número
FechaPedido	Fecha/Hora
Cantidad	Número
IdProducto	Número

Figura 37: Vista diseño de tabla Compras

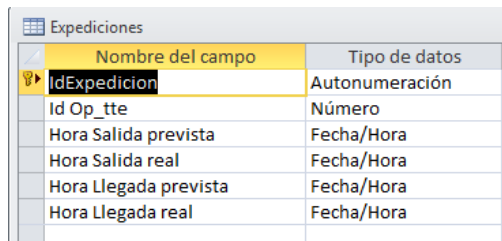
Nombre de tabla:	Ventas
Descripción:	Contiene la información correspondiente a las facturas realizadas a cada uno de los clientes. A través de los diferentes identificadores se relaciona la información con las tablas Clientes, Productos y Expediciones.



Nombre del campo	Tipo de datos
IdFactura	Autonumérico
IdProducto	Número
Cantidad	Número
Descuento	Número
IdCliente	Número
FechaFactura	Fecha/Hora
IdExpedicion	Número

Figura 38: Vista diseño de tabla Ventas

Nombre de tabla:	Expediciones
Descripción:	Contiene la información correspondiente a las expediciones realizadas a cada uno de los clientes, con detalle en la puntualidad de la salida de almacén origen y llegada a destino.



Nombre del campo	Tipo de datos
IdExpedicion	Autonumeración
Id Op_tte	Número
Hora Salida prevista	Fecha/Hora
Hora Salida real	Fecha/Hora
Hora Llegada prevista	Fecha/Hora
Hora Llegada real	Fecha/Hora

Figura 39: Vista diseño de tabla Expediciones

Nombre de tabla:	Productos
Descripción:	Contiene la información correspondiente a cada producto. A través del identificador proveedor se relaciona con la tabla Proveedores.

Productos	
Nombre del campo	Tipo de datos
IdProducto	Número
NombreProducto	Texto
Descripcion producto	Texto
IdProveedor	Número
Largo	Número
Ancho	Número
Alto	Número
PrecioCoste	Número
PrecioVenta	Número
Peso	Número

Figura 40: Vista diseño de tabla Productos

Nombre de tabla:	Usuarios
Descripción:	Contiene la información correspondiente a los usuarios y contraseñas que proporcionan los diferentes privilegios del sistema.

usuarios	
Nombre del campo	Tipo de datos
Nombre	Texto
Clave	Texto

usuarios	
Nombre	Clave
Compras	compras
Ventas	ventas
Expediciones	expediciones
Director	director

Figura 41: Vista diseño y hoja datos de tabla Usuarios

CODIFICACIÓN DE CARACTERES

Microsoft Access 2000 utiliza el esquema de codificación de caracteres Unicode para representar los datos en un campo Texto, Memo o Hipervínculo. En Unicode, cada carácter viene representado por dos bytes en lugar de un único byte.

Un esquema de codificación que almacena cada carácter en un byte le limita a una sola página de códigos: un conjunto numerado que contiene un máximo de 256 caracteres. Sin embargo, Unicode puede admitir un máximo de 65.536 caracteres, pues representa cada carácter con dos bytes. Por ello, los datos de un campo Texto, Memo o Hipervínculo requieren un mayor espacio de almacenamiento que en versiones anteriores de Access.

RELACIONES

En este punto se muestra el diagrama de relaciones entre tablas de la base de datos. Las relaciones 1 a infinito son aquellas en las que se exige integridad referencial y las que no lo tienen se le han quitado, ya que sino produciría errores a la hora de dar de baja a proveedores, clientes y operadores de transporte.

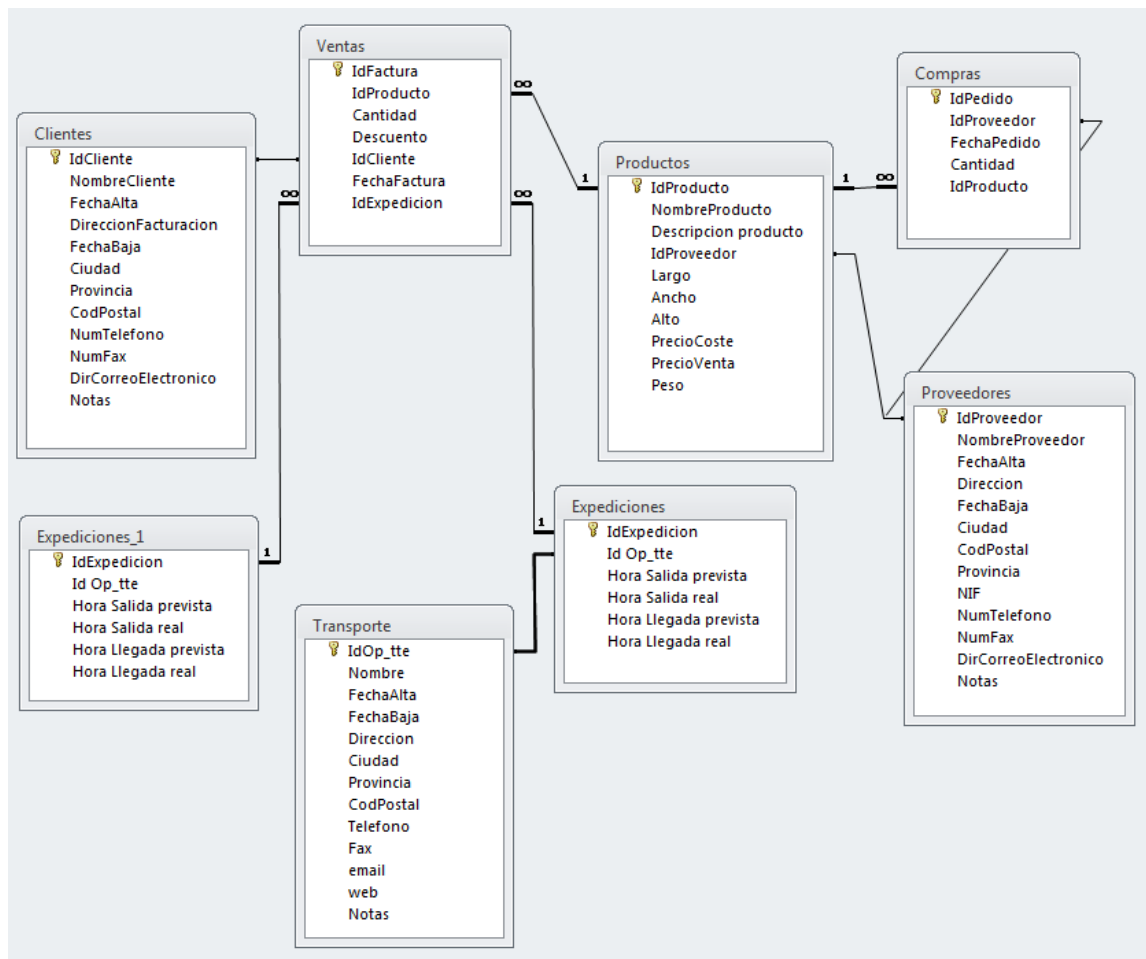


Figura 42: Diagrama de relaciones en la base de datos

FORMULARIOS

Cada uno de los formularios que se han creado, son para que los administrativos puedan dar de alta en el sistema los registros de las tablas Clientes, Productos, Proveedores y Expediciones.

La primera figura que se muestra a continuación, es el formulario del menú principal, donde el administrativo puede elegir los diferentes registros a dar de alta. Cada botón lleva asociada una macro, que lo que hace es abrir cada uno de los formularios. El botón salir ejecuta la macro de salida de la base datos y por tanto procede a cerrar la misma.



Figura 43: Menú principal SGA Hostelogistic

En las siguientes figuras se procede a mostrar las cuatro pantallas de entrada de datos en el sistema de gestión de almacenes correspondientes a Entrada clientes, Entrada productos, Entrada proveedores y Salida pedidos.

Nombre de formulario:	Registro clientes
Descripción:	Entrada de los registros correspondientes a nuevos clientes dentro del sistema.



Figura 44: Registro clientes SGA Hostelogistic

Nombre de formulario:	Registro productos
Descripción:	Entrada de los registros correspondientes a los nuevos productos de los distintos proveedores dentro del sistema. El campo peso tiene sus unidades en kilogramos, y los campos: largo, ancho y alto en metros.



Figura 45: Registro productos SGA Hostelogistic

Nombre de formulario:	Registro proveedores
Descripción:	Entrada de los registros correspondientes a los nuevos proveedores dentro del sistema.



Figura 46: Registro proveedores SGA Hostelogistic

Nombre de formulario:	Registro expediciones
Descripción:	Entrada de los registros correspondientes a las expediciones diarias realizadas en el almacén. Cada cliente lleva asociado su operador logístico, por lo que no hace falta indicarlo. El descuento hay que indicarlo en decimales, por ejemplo 10% equivale a un 0,1.



Figura 47: Registro expediciones SGA Hostelogistic

4.1.4 CONEXIÓN ODBC

CONFIGURACIÓN 32 BITS

Tanto en Windows XP como en Windows7 32 bits, el modo de configuración del Microsoft Open Data Base Connectivity (ODBC) es el siguiente: en primer lugar hay que situarse en el panel de control, y si se está en Windows7 32 bits, tal y como muestra las siguientes figuras, hay que seleccionar “Ver iconos pequeños” y luego hay que situarse en “Herramientas administrativas”.

En segundo lugar, hay que acceder al programa: “Orígenes de datos ODBC”, y dentro del mismo seleccionar la pestaña “DNS Sistema”, agregar el driver de base de datos Access y finalmente, un paso muy importante, es indicar el nombre para seleccionar la base de datos, ya que tal y como se explica en el apartado de PHP, hay que indicar el nombre de la base de datos indicado en este apartado para poder lograr una conexión correcta.

Ajustar la configuración del equipo

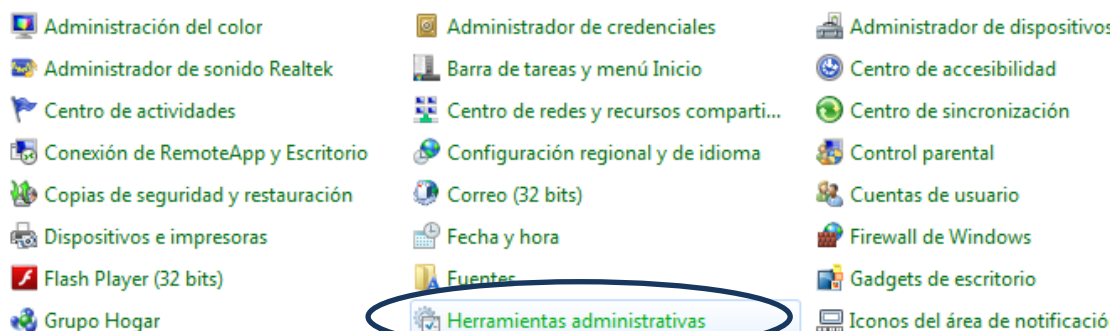
Ver por: **Iconos pequeños** ▼

Figura 48: Panel de Control - Herramientas administrativas

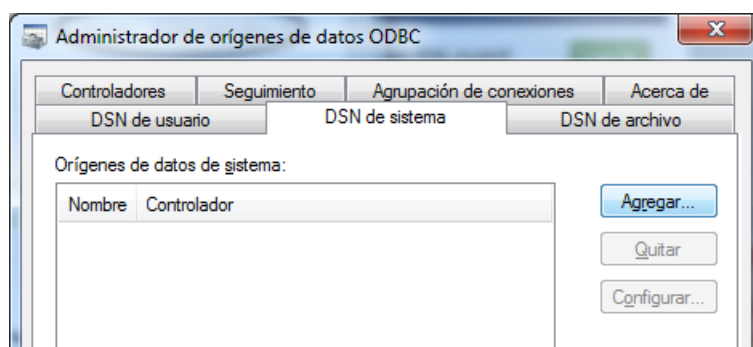


Figura 49: Administrador de orígenes de datos ODBC

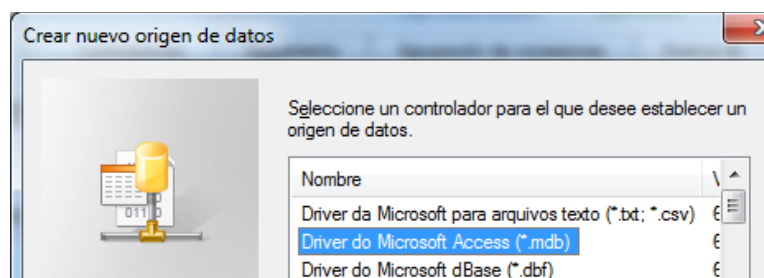


Figura 50: Nuevo origen de datos

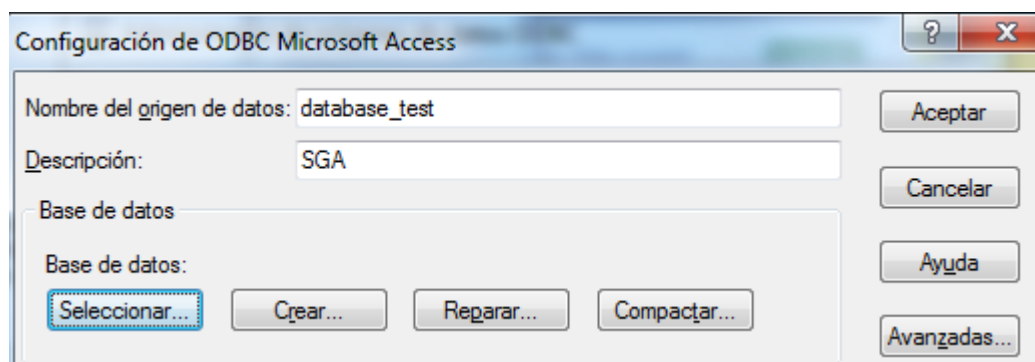


Figura 51: Configuración ODBC Access



CONFIGURACIÓN 64 BITS

En el caso de Windows 7 64 bits, se presenta un error al ejecutar los pasos del mismo modo que en el apartado anterior, y esto es porque para Access no hay driver ODBC de 64 bits, por lo tanto hay que situarse en el directorio “C:\Windows\SysWOW64”, y ejecutar como administrador (botón derecho) el programa “odbcad32.exe”, y se abre el “Administrador de orígenes de datos ODBC 32 bits”, y ya se puede realizar la configuración de la misma forma que en el apartado anterior.

4.2 SERVIDOR WEB

En este capítulo se va a describir con detalle cada una de las partes de las que está compuesto el servidor web, desglosando cada una de las tecnologías usadas y cómo estas se interrelacionan dentro del mismo.

4.2.1 XAMPP

Tal y como se explicó en el capítulo 2.4.2, la solución WAMP a usar será el paquete XAMPP sobre Windows y del mismo, tan sólo se aprovechará su servidor apache para utilizarlo como servidor web en la red local y su motor PHP en su versión 5.3.8.

4.2.2 HTML

El lenguaje HTML, tal y como indican sus siglas en el lenguaje anglosajón Hyper Text Markup Language, es un lenguaje de etiquetado y no un lenguaje de programación. Por lo tanto utiliza las etiquetas para generar las páginas web del servidor.

Aunque los archivos del servidor web tengan extensión .php, dentro de ellos se utiliza la estructura HTML en la versión 4. Tal y como se hablará en el capítulo correspondiente a las CSS (Cascading Style Sheets), en su traducción hojas de estilo en cascada, éste lenguaje se moldea usando estas hojas de estilos que permiten crear etiquetas para asociar cada una de ellas a un estilo determinado.

HTML en este proyecto sirve en su función principal para crear tablas, encabezados, listados e hipervínculos, que van integrados con CSS para darles formato; y JavaScript para crear alguna funcionalidad especial, tal y como se verá en su capítulo correspondiente.



CODIFICACIÓN DE CARACTERES

La codificación de caracteres es el método que permite convertir un carácter de un lenguaje natural, en un símbolo de otro sistema de representación, como un número o un sistema electrónico, aplicando normas o reglas de codificación. En este proyecto se utilizan dos tipos de formato de codificación de caracteres: iso-8859-1 para el código HTML – PHP y el formato de codificación UTF-8 para las hojas de estilos CSS. A continuación se procede a describir brevemente cada una de ellas.

ISO-8859-1

Usar la codificación iso-8859-1 permite crear páginas en español, sin necesidad de utilizar entidades HTML para acentos y otras letras especiales del idioma que no se encuentran en tablas más limitadas como la ASCII simple, es decir, cuando se utiliza esta codificación no hace falta emplear caracteres especiales para letras como ñ, á, ü, pudiendo ser incorporadas directamente en las páginas de HTML. Por lo tanto la tabla de caracteres iso-8859-1, contiene todos los caracteres necesarios para páginas en español.

UTF-8

UTF-8 es un formato de codificación de caracteres Unicode e ISO 10646, utilizando símbolos de longitud variable. Actualmente es una de las tres posibilidades de codificación reconocidas por Unicode y lenguajes web, y cuatro en el caso de ISO10646.

Esta codificación divide los caracteres Unicode en varios grupos, en función del número de bytes necesarios para codificarlos. El número de bytes depende exclusivamente del código de carácter asignado por Unicode y del número de bytes necesario para representarlo. Por lo tanto UTF-8 ahorrará espacio de almacenamiento para textos en caracteres latinos.

4.2.3 PHP

El valor añadido de este proyecto, es el estar construido en su totalidad por páginas web dinámicas. PHP es el encargado de proporcionar esta ventaja, ya que el código que corre bajo sus siglas (`<?php ... código ... ?>`), hace que éste se ejecute en el lado del servidor y no en el lado del cliente. Por lo tanto, provoca que la carga de trabajo se quede en el lado del servidor, en vez de en el lado del cliente y así hacer que el sistema sea muy ligero en el lado del cliente y consuma los mínimos recursos en este.

Una característica importante de PHP, es la posibilidad de ofrecer un sinfín de funciones, para poder explotar un gran número de tipos de bases de datos y en éste caso de sistemas de gestión de bases de datos controladas por ODBC (30).

En los siguientes sub apartados, se va a describir cada una de las funciones del sistema realizadas con este lenguaje. Antes de esto, en el siguiente apartado se detalla el listado de archivos del sistema realizados en PHP.

RESUMEN DESCRIPTIVO

En este apartado se procede a mostrar el resumen descriptivo basado en PHP dentro del sistema. De este modo, se puede hacer una idea de las funciones más importantes empleadas y sus archivos derivados.

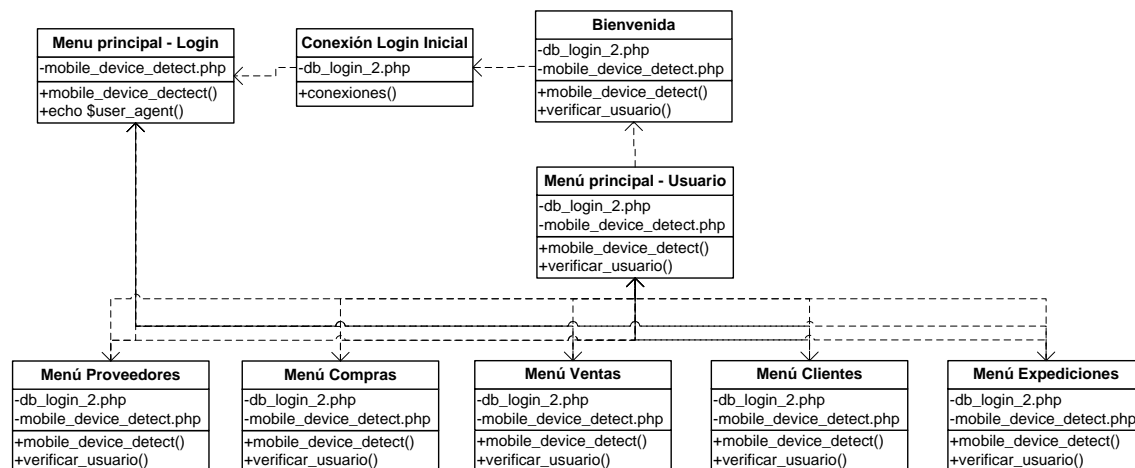


Figura 52: Resumen descriptivo - PHP

Antes de empezar a explicar cada uno de los menús principales, se describen brevemente las funciones usadas y los archivos referenciados, ya que luego se detallarán más extensamente adecuándose a cada apartado.

Los archivos “db_login_2.php” y “mobile_device_detect.php”, se incluyen en la mayoría de los archivos del sistema, ya que realizan las funciones principales para cada uno de ellos.

En el caso del archivo “db_login_2.php”, éste realiza la conexión a la base de datos y comprueba el usuario mediante la funciones respectivas: conexiones() y verificar usuario(), tal y como se explica con más detalle en el apartado de seguridad 4.2.3.4.

En el caso de “mobile_device_detect.php”, éste consigue detectar si el dispositivo utilizado es del tipo móvil (Smartphone – Tablet) y redirigir automáticamente a la página preparada para este tipo de terminales, todo ello a través de la función mobile_device_detect().

**LISTADO DE ARCHIVOS MENUS PRINCIPALES**

A continuación, dependiendo del tipo de menú, se procede a mostrar un listado con una breve descripción sobre las funcionalidades de cada uno de los archivos.

MENU PROVEEDORES

Archivo	Descripción
Proveedores_1.php	Menú principal proveedores. Se muestran las múltiples opciones que dispone éste menú.
Proveedores_11.php	Filtrado por Ciudad
Proveedores_c01.php	Listado de proveedores por Ciudad
Proveedores_c01_nombres.php	Datos detallados del proveedor
Proveedores_12.php	Filtrado por Nombre
Proveedores_c02_nombres.php	Datos detallados del proveedor
Proveedores_13.php	Filtrado por Provincia
Proveedores_c03.php	Listado de proveedores por Provincia
Proveedores_c03_nombres.php	Datos detallados del proveedor
Proveedores_14.php	Filtrado Fecha Alta inicio - fin
Proveedores_c04.php	Listado de proveedores con su Fecha de Alta
Proveedores_c04_nombres.php	Datos detallados del proveedor
Proveedores_c20.php	Alta proveedor – Formulario de registro
Proveedores_c21.php	¿Registro correcto? - Comprobación
Proveedores_c22.php	Baja Proveedor – Filtrado por nombre
Proveedores_c23.php	¿Baja correcta? - Comprobación

Tabla 4: Archivos PHP - Menú proveedores

MENU COMPRAS

Archivo	Descripción
Compras1.php	Menú principal compras. Se muestran las múltiples opciones que dispone éste menú.
Compras11.php	Acumulado por proveedor – Filtrado por nombre
Compras_c01.php	Total costes, volumen y peso acumulados
Compras12.php	Filtrado por fecha inicio, fin y nombre proveedor
Compras_c02.php	Datos detallados de los pedidos realizados
Compras13.php	Filtrado por fecha inicio y fin
Compras_c03.php	Datos detallados de los pedidos realizados
Compras14.php	Filtrado por fecha de inicio, fin y nombre producto
Compras_c04.php	Datos detallados de los pedidos realizados
Compras15.php	Filtrado por nombre de producto
Compras_c05.php	Datos detallados del producto



Compras16.php	Filtrado de proveedor por fecha y ciudad
Compras_c06.php	Datos detallados de los pedidos realizados
Compras17.php	Filtrado de proveedor por fecha y provincia
Compras_c07.php	Datos detallados de los pedidos realizados

Tabla 5: Archivos PHP - Menú compras**MENU VENTAS**

Archivo	Descripción
Ventas1.php	Menú principal ventas. Se muestran las múltiples opciones que dispone éste menú.
Ventas11.php	Ventas acumuladas por cliente – Filtrado por nombre
Ventas_c01.php	Total facturado acumulado
Ventas12.php	Filtro por nombre cliente, fecha inicio y fin
Ventas_c02.php	Listado detallado del total facturado por día y total periodo.
Ventas13.php	Filtrado por fecha inicio y fin
Ventas_c03.php	Listado detallado del total facturado por día y total periodo.
Ventas14.php	Filtrado por fecha inicio, fin y nombre ciudad
Ventas_c04.php	Listado detallado del total facturado por día y total periodo.
Ventas15.php	Filtrado por fecha inicio, fin y nombre provincia
Ventas_c05.php	Listado detallado del total facturado por día y total periodo.

Tabla 6: Archivos PHP - Menú ventas**MENU CLIENTES**

Archivo	Descripción
Cientes1.php	Menú principal clientes. Se muestran las múltiples opciones que dispone éste menú.
Cientes_11.php	Filtrado por Ciudad
Cientes_c01.php	Listado de clientes por ciudad
Cientes_c01_nombres.php	Datos detallados del cliente
Cientes_12.php	Filtrado por Nombre
Cientes_c02_nombres.php	Datos detallados del cliente
Cientes_13.php	Filtrado por Provincia
Cientes_c03.php	Listado de clientes por provincia
Cientes_c03_nombres.php	Datos detallados del cliente
Cientes_14.php	Fecha Alta – Filtrado fecha inicio y fin
Cientes_c04.php	Listado de clientes con su fecha de alta
Cientes_c04_nombres.php	Datos detallados del Cliente
Cientes_c20.php	Alta proveedor – Formulario de registro
Cientes_c21.php	¿Registro correcto? - Comprobación



Cientes_c22.php	Baja Proveedor – Filtrado por nombre
Cientes_c23.php	¿Baja correcta? - Comprobación

Tabla 7: Archivos PHP - Menú clientes

MENU EXPEDICIONES

Archivo	Descripción
Expediciones1.php	Menú principal expediciones .Se muestran las múltiples opciones que dispone éste menú.
Expediciones11.php	Filtrado por Fecha inicio, fin y Operador transporte
Expediciones_c31.php	Listado de salidas y llegadas con indicadores de puntualidad.
Expediciones12.php	Filtrado por Fecha inicio y fin.
Expediciones32.php	Listado de salidas y llegadas con indicadores de puntualidad.
Expedicioines_c20.php	Alta operador transporte – Formulario de registro
Expedicioines_c21.php	¿Registro correcto? - Comprobación
Expedicioines_c22.php	Baja operador transporte – Filtrado por nombre
Expedicioines_c23.php	¿Baja correcta? - Comprobación

Tabla 8: Archivos PHP - Menú expediciones

COMUNICACIÓN CON BASE DE DATOS

Tal y como se ha comentado al inicio del capítulo 4.2.3, el lenguaje PHP destaca por su gran versatilidad de comunicación con las bases de datos, y en concreto con la interfaz ODBC, por lo tanto a continuación se van a describir los archivos y funciones utilizadas para la comunicación con el SGA Access.

CONEXIÓN

La conexión al SGA se realiza a través de la llamada del siguiente archivo: db_login_2.php, y éste contiene la función principal para realizar esta operación:

```
$link=odbc_connect( $DSN, $DSN_User, $DSN_Passwd )
```

Donde, \$DSN es el nombre de la base de datos asignado en la configuración de conexión realizada, con la interfaz odbc de Windows; \$DSN_User, es el usuario de acceso a la base de datos y \$DSN_Passwd es la contraseña de la base de datos. \$link es la variable que se utiliza para establecer el conector identificador de ODBC.



Por lo tanto todas las páginas que tienen que comunicarse con la base de datos, llevan incluidas a través de la siguiente clausula, éste archivo.

```
include ('db_login_2.php')
```

EJECUCIÓN DE CONSULTAS

Para la ejecución de consultas al SGA se utiliza la llamada a la función `odbc_connect()`, tal y como se muestra a continuación:

```
$result = odbc_exec($link,<Consulta SQL a realizar>)
```

Donde en el apartado consulta SQL a realizar, se utiliza la string correspondiente a la declaración SQL, necesaria para realizar la consulta requerida al SGA.

Ahora, si se quiere mostrar línea a línea cada uno de los registros del resultado de la consulta, hay que añadir un bucle `while`, que dependa de la función `odbc_fetch_row()`, y posteriormente, dentro del bucle, para mostrar el resultado de una columna determinada, se escribe la función `odbc_result()` pasando el parámetro del nombre de la columna:

```
while (odbc_fetch_row($result))  
{  
    odbc_result($result,<Nombre Columna>);  
}
```

De este modo, se pueden mostrar uno a uno los registros de la consulta deseada con los valores de las columnas que se decidan mostrar.

SEGURIDAD

Este sistema, tiene que llevar una seguridad implícita, para que ninguna persona externa al sistema pueda acceder al mismo y pueda modificar registros o recabar información de la empresa. Por ello, a continuación se va a mostrar el sistema en el que a través de un inicio de sesión por nombre de usuario y contraseña, se establecen unos privilegios determinados para cada tipo de usuario. El listado de usuarios y contraseñas del sistema el que se muestra en la siguiente tabla perteneciente a la tabla usuarios del SGA.

usuarios	
Nombre	Clave
Compras	compras
Ventas	ventas
Expediciones	expediciones
Director	director

Tabla 9: Tabla usuarios del SGA

INGRESO SEGURO

En cada una de las páginas del sistema, tanto en su versión sobremesa – portátil, cómo en su versión móvil, al iniciar el sistema, se comprueba si el usuario y la contraseña existen, y si es así, se inicia sesión con la función `session_start()`, y se configura en elemento usuario dentro del arreglo global `$_SESSION`, tal que:

```
$_SESSION['usuario']=$usuario;
```

Donde la variable `$usuario`, contiene el nombre de usuario con el que se inicia sesión, y por lo tanto, se le asigna éste valor para su posterior comprobación en las páginas que dispone su privilegio.

Por lo tanto, desde la página del menú principal y en el resto de páginas del sistema web se utiliza la función `verificar_usuario()`, que lo que trata primero es comprobar si el usuario es válido y si no es así, se devuelve al usuario a la página de inicio del sistema en el caso del menú principal. Esta función es heredada del archivo `db_login_2.php`. La función se detalla en la siguiente figura.

```
function verificar_usuario(){  
  
    session_start(); //continuar una sesión iniciada  
  
    //comprueba la existencia del usuario  
  
    if ($_SESSION['usuario']){  
  
        return true; }}  

```

Figura 53: función `verificar_usuario()` - `db_login_2.php`

ESTABLECIMIENTO DE PRIVILEGIOS

En la página del menú principal, se comprueba el tipo de usuario ingresado en el sistema, y dependiendo de ello muestra unos enlaces diferentes. La estructura está compuesta por las funciones `if` y `elseif` para poder implementarlo tal y como se muestra a continuación:

```
if ($_SESSION['usuario']=='Director'){  
    ... Listado de enlaces correspondientes al privilegio ... }  
else if (($_SESSION['usuario']=='Compras')){  
    ... Listado de enlaces correspondientes al privilegio ... }  
else if (($_SESSION['usuario']=='Ventas')){  
    ... Listado de enlaces correspondientes al privilegio ... }  
else if (($_SESSION['usuario']=='Expediciones')){  
    ... Listado de enlaces correspondientes al privilegio ... }  
}
```

Figura 54: Establecimiento de privilegios en menú principal

Sin embargo, dentro de los distintos menús: proveedores, compras, ventas, clientes y expediciones, el procedimiento a seguir es distinto, ya que a pesar de usar también la función `verificar_usuario()`. En este punto se realizan dos acciones distintas: la primera, si el usuario no tiene los privilegios suficientes, se le lleva el sistema al menú principal correspondientes a sus privilegios; y la segunda, si intenta acceder un usuario que no ha iniciado sesión dentro del sistema, se le envía a la pantalla de inicio para que inicie sesión con un nombre de usuario y contraseña correctos.

VARIABLES `$_GET` Y `$_POST`

Las variables tipo `$_GET` y `$_POST`, se utilizan para el paso de los valores de los parámetros de las mismas desde los formularios HTML a otras páginas. La diferencia en el modo de pasar las variables es lo que hacer decidir que método usar, tal y como se describe a continuación.

MÉTODO `$_GET`

La principal diferencia entre un método u otro, es que `$_GET` tiene la ventaja de poder pasar las variables a través de enlaces url, y el inconveniente de ser un método no seguro para poder pasar ciertos tipos de variables, como contraseñas u otro tipo de información sensible. Tampoco es viable éste método, si se quieren enviar largas cadenas de caracteres de más de 2000 caracteres, aunque este último caso no se da en este sistema.

Por ejemplo, en el menú proveedores, para el paso de información de Proveedores11.php a Proveedores_c01.php y de éste último a Proveedores_c01_nombres.php y viceversa se utiliza el método `$_GET`. Ya que para el primer caso se está pasando la variable ciudad a hacer la consulta, luego se muestra el listado de proveedores pertenecientes a esa ciudad y luego si se desea obtener información detallada del cliente, a través del último archivo, se tiene que pasar la variable con el nombre de la ciudad del siguiente modo:

```
<a href='../Proveedores/Proveedores_c01_nombres.php?nombre=".$nombrep."&ciudad2=".$ciudad1.">
```

Donde `$_nombrep`, es la variable del nombre del proveedor y `$_ciudad1` el nombre de la ciudad, por lo tanto se pasan dos variables a Proveedores_c01_nombres.php

Ahora, si se quiere volver a mostrar el listado de la consulta realizada por ciudad, se tiene que hacer a través de otro hipervínculo cuyo nombre mostrado es *volver* y que contengan la información de la variable ciudad para pasarla otra vez de vuelta a Proveedores_c01.php tal y como se muestra a continuación:

```
<a href='../Proveedores/proveedores_c01.php?ciudad=".$ciudad.">Volver</a>
```

Por lo tanto, a la hora de intercambiar informaciones de ida y vuelta en el caso de las consultas, es muy útil el uso del método `$_GET`.

MÉTODO `$_POST`

Sin embargo, `$_POST` presenta la gran ventaja de poder pasar la información de manera invisible, por lo que es ideal utilizarlo siempre que sea posible. Por ejemplo, es idóneo para pasar la información de usuarios y contraseñas y aumenta la seguridad del sistema. Por ello esta variable se utiliza para pasar la información del usuario y contraseña, que inician sesión en el sistema desde el archivo `menuppal1_01.php`, que tiene el formulario de entrada y pasa la información a través de `$_POST` al archivo `menuppal1_02.php`.

Además, en el archivo `menuppal1_02.php`, se utiliza la función `filter_var()` para filtrar las variables, frente a distintos ataques de intrusión, tales como, XSS y Sql injection (31). En la siguiente figura se muestra la implementación de este método de filtro de variables.

```
$_POST['usuario']=filter_var($_POST['usuario'],FILTER_SANITIZE_STRING);  
  
$_POST['clave']=filter_var($_POST['clave'],FILTER_SANITIZE_STRING);
```

Figura 55: Filtro de variables `$_POST`

COMPROBACIÓN DE CAMPOS VACÍOS

Cuando se van a dar de alta registros en el SGA, antes de ejecutar la sentencia que los introduzca, se procede a filtrar las variables del mismo modo que se ha indicado antes. También, se comprueba que ninguno de los campos a registrar estén vacíos y que los campos existan, para ello tiene que cumplir la siguiente condición que dicta esta sentencia:

```
if(isset($_POST['n_prov']) && !empty($_POST['n_prov']) ...
```

Y así sigue la condición `if` para cada uno de los campos a registrar, y si ocurre la condición, quiere decir que los registros se han introducido correctamente.

DETECCIÓN DEL TIPO DE DISPOSITIVO

Para poder saber el tipo de dispositivo que está accediendo al sistema, se utiliza la siguiente cabecera:

```
$_SERVER['HTTP_USER_AGENT'] (32)
```

Ésta cabecera, indica el tipo de navegador que se está utilizando, y lo que hace el sistema en su pantalla principal es mostrar esta información al usuario por la pantalla, tal y como se muestra en la siguiente figura.

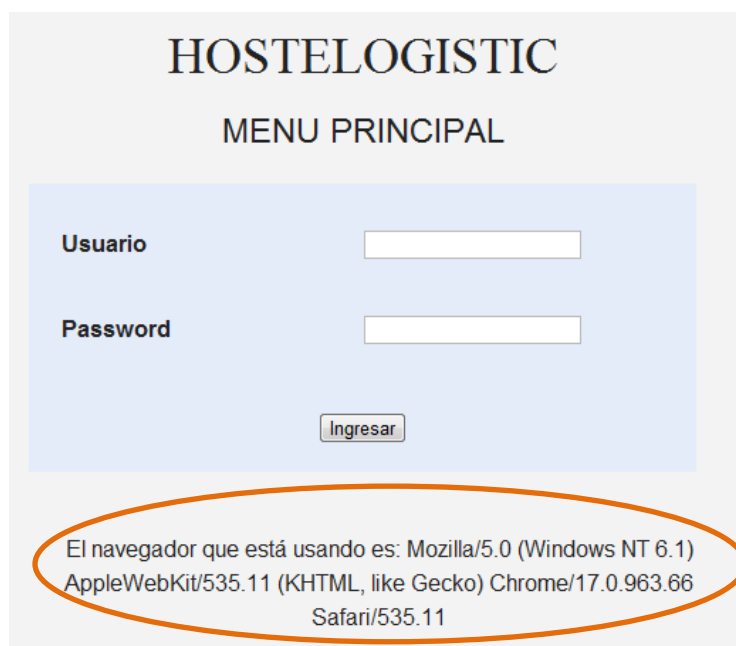


Figura 56: Información del tipo de navegador utilizado

Hace varios años la conjunción de esta cabecera y la función `getbrowser()` permitían distinguir entre unos pocos navegadores, sin embargo, hoy en día se necesita una función que permita distinguir entre la gran variedad de dispositivos actuales, tanto dispositivos de

sobremesa como dispositivos móviles (smartphone, Tablet, laptop) y sus diferentes sistemas operativos. Por ello en este sistema se hereda la siguiente función en cada uno de sus archivos y que se incluye en el archivo [mobile_device_detect.php](#):

[mobile_device_detect\(\)](#) (33)

Esta función, en conjunción con la cabecera descrita anteriormente hace posible distinguir entre 7 tipos distintos de dispositivos (iPhone, iPad, Android, Opera Mini, Blackberry, Palm, y Windows) y ofrecer la posibilidad de utilizar una página web distinta en función del tipo de dispositivo asociado.

En el sistema propuesto, se ofrece una misma página para todos los dispositivos ya que una página distinta para cada uno, llevaría asociada enésimas páginas web. Pero en el caso de que un cliente requiriera la adaptación hacia un abanico concreto de dispositivos, esta opción habría que entrar a valorarla.

4.2.4 SQL

El SQL, es el lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, manipulación y control de bases de datos relacionales. Es un lenguaje declarativo: sólo hay que indicar qué se quiere hacer. En cambio, en los lenguajes procedimentales es necesario especificar cómo hay que hacer cualquier acción sobre la base de datos. El SQL es un lenguaje muy parecido al lenguaje natural; concretamente, se parece al inglés, y es muy expresivo. Por estas razones, y como lenguaje estándar, el SQL es un lenguaje con el que se puede acceder a todos los sistemas relacionales comerciales.

En este caso, el lenguaje SQL es el que se utiliza en el sistema para poder hacer las consultas al SGA, por lo tanto está presente en casi todas las páginas del sistema, ya que éste es un sistema dinámico y en todo momento está en comunicación con el SGA Access. Por lo tanto, se van a proceder a enumerar y describir brevemente el tipo de consultas más destacadas realizadas en el sistema.

SELECT DISTINCT

Se utiliza esta declaración a la hora de realizar los filtros por nombre en el sistema, cuando se está accediendo a un formulario del tipo lista desplegable, ya que de este modo se accede sólo a un listado de nombres, que no están repetidos. Por lo tanto si hay varios registros con el mismo nombre, sólo se muestra el primero de ellos.

Un ejemplo de ello es el archivo [Proveedores11.php](#) en el que se tiene que hacer un filtrado de los proveedores por el nombre de ciudad que están registrados, en este caso la consulta sería:



SELECT DISTINCT Ciudad FROM Proveedores

Esto es así ya que la columna de la que se quieren obtener los registros es la columna Ciudad de la tabla proveedores.

SELECT

Siguiendo con el ejemplo anterior, una vez seleccionado a través del método anterior cuál es el nombre elegido para hacer la consulta, éste se pasa a través de una variable tipo \$_GET y el resultante de la declaración es el siguiente:

```
SELECT * FROM Proveedores WHERE Ciudad = '$_GET[ciudad]'
```

En el que se selecciona de la tabla proveedores aquellos registros que coincidan con el nombre de la ciudad pasada a través del formulario anterior.

SELECCIÓN ENTRE FECHAS

En el caso de seleccionar un rango de fechas, hay que prestar atención a la hora de introducir las variables que contienen las fechas de inicio y fin.

```
SELECT * FROM Proveedores WHERE (((Proveedores.[FechaAlta])>#$_GET[fecha_ini]#) AND ((Proveedores.[FechaAlta])<#$_GET[fecha_fin]#))
```

Por lo tanto, para que se reconozcan las variables de tipo fecha, hay que rodearlas con almohadillas al inicio y al final tal y como se ha mostrado en la sentencia anterior.

INSERT INTO

Esta sentencia de SQL, sirve para añadir un registro nuevo al SGA y un ejemplo de la declaración de esta sentencia en el archivo Proveedores_c21.php se muestra a continuación:

```
INSERT INTO Proveedores (NombreProveedor, FechaAlta, Direccion, Ciudad, Provincia, CodPostal, NIF, NumTelefono, NumFax, DirCorreoElectronico, Notas)
```

VALUES

```
('$_POST['n_prov'],'$_POST['f_alta'],'$_POST['direccion'],'$_POST['ciudad'],'$_POST['provincia'],'$_POST['cod'],'$_POST['nif'],'$_POST['tel'],'$_POST['fax'],'$_POST['mail']},$_POST['notas'])
```

Siendo Proveedores, la tabla en la que se va a añadir el registro y a continuación se incluyen los nombres de columna de la tabla, cuyos campos se quieren introducir y posteriormente

seguido de la cláusula VALUES, se introducen las variables tipo post del formulario de la página previa.

UPDATE

Antes de ejecutar la sentencia de SQL DELETE y poder borrar o dar de baja los registros deseados dentro del SGA, se hace una copia de estos registros a una tabla auxiliar, que tiene el nombre de `Baja_NombredeTabla` y en ésta se añaden los registros a borrar vía INSERT INTO y a continuación se añade la fecha de baja en el sistema. Para ello, se utiliza la cláusula UPDATE que añade a un registro creado un campo que tiene vacío. A continuación, se muestra la sentencia del archivo Proveedores_c23.php:

```
UPDATE Baja_Proveedores SET FechaBaja='$fecha1' WHERE NombreProveedor='$_POST[nombre]'
```

Donde Baja_Proveedores, es la tabla a actualizar los datos, y después de SET se introduce el nuevo valor a incluir en el registro y luego después de WHERE se indica el nombre del registro a actualizar.

INNER JOIN

Con esta sentencia, se devuelve un resultado, cuando al menos hay una columna coincidente en varias tablas. Por lo tanto, sirve para unir las informaciones de las tablas y así no tener información por duplicado, sino la justa para tener un identificador que las una. Este tipo de sentencia se va a utilizar en las consultas del menú compras, ventas y expediciones para poder obtener la información necesaria.

FUNCIÓN SUM()

Esta función de SQL permite poder sumar, restar, multiplicar o dividir la información de los registros, para poder obtener los datos concretos deseados en cada consulta. Por ejemplo, en el caso de las consultas del menú compras, en las que se obtiene el total facturado, el peso y el volumen, se utiliza esta función para poder obtenerlo. Se va a poner como ejemplo, el modo de calcular el volumen a través de la información alto, ancho y alto del producto:

```
Sum([Productos]![Largo]*[Productos]![Ancho]*[Productos]![Alto]) AS [Total Volumen]
```

Por lo tanto, dentro de la función `Sum()`, hay que indicar los datos para hacer la operación, primero se indica la tabla y separada por una admiración la columna y luego el operador `*` para multiplicar. Después de "AS", se indica el nombre que va a tener el campo resultante de la operación.

4.2.5 CSS

Las CSS (Cascading Style Sheets) o en su traducción, hojas de estilo en cascada, forman un papel fundamental dentro del sistema, ya que van a proporcionar un formato determinado para las páginas web que vayan a visualizarse en sobremesa u ordenador portátil y se llama `format_pc.css`; y luego proporcionarán otro formato distinto para los dispositivos móviles, tales como: smartphones o tablets, y éste se llama `format_movil.css`.

Un ejemplo de cómo se definen las hojas de estilos, se muestra en la siguiente figura, que contiene parte de la información del archivo `format_pc.css`:

```
@charset "utf-8"; /* CSS Formato PC */  
  
body{ background-color:#F3F3F3;}  
  
    #centro{ text-align:center; }  
  
    #menu{ font-size:2em; margin-bottom:0.75em;}
```

Figura 57: Parte del contenido de `format_pc.css`

Como se muestra en la figura, dentro de la cláusula `body` se indican los formatos correspondientes a la hoja entera. Posteriormente, se indican a través del carácter `#` las distintas etiquetas y dentro de sus corchetes se escriben los formatos asociados a las mismas.

La codificación de caracteres usada es UTF-8, tal y como se ha comentado en el apartado 4.2.2.1 de codificación de caracteres.

Cada una de las etiquetas indica un formato determinado y se llaman desde el archivo PHP con el siguiente identificador:

```
<div id="nombre etiqueta"> ... código HTML y PHP asociado a la etiqueta ... </div>
```

Cuando se escribe `</div>` indica que se ha llegado al fin de la etiqueta asociada y por lo tanto tomará el formato predeterminado en la etiqueta englobada si es que la tiene.

UNIDADES RELATIVAS

Tanto en el formato pc como en el formato móvil, las unidades están indicadas en unidades relativas del tipo `em` (34), ya que este formato se adapta automáticamente al tamaño de la pantalla, tomando como referencia el tipo de fuente por defecto. Las unidades relativas, tienen la particularidad, que se ajustan mejor a los distintos dispositivos, ya que su tamaño real, es en función de las características propias de cada sistema, y dado que éste es un sistema multimodal, se ha elegido este tipo de unidades.

Para hacerse una idea del tamaño **em**, lo común es que un em corresponda con 16 puntos (pt), por lo tanto si se quiere obtener un tamaño de 14pt, hay que dividir éstos entre 16em y dará dicho formato en unidades em.

Cabe destacar que por lo tanto, en el formato móvil es necesario aumentar el tamaño, ya que la pantalla es mucho más pequeña.

BLUEPRINT

Blueprint es un Framework de CSS, es decir, una plantilla para organizar en CSS los datos en las páginas web y además hay que destacar que es de libre difusión. En este proyecto, se usa este tipo de Framework, ya que es el más utilizado y el más intuitivo. Además gracias a su rejilla, es ideal para organizar la información dentro del sistema web.

Este Framework, impone unos estilos predeterminados para cada tipo de etiqueta de HTML, por lo tanto, si se desea cambiar alguno, tan sólo hay que editar el archivo correspondiente a su CSS y borrarlo, aunque no es conveniente abusar de este método.

Para poder utilizarlo, tan sólo hay que copiar la carpeta de la página web del autor (35) y pegarla dentro de la carpeta raíz del sistema web. Luego dentro de la cabecera de los archivos del sistema, hay que incluirlo del siguiente modo, tal y como se muestra en la siguiente figura:

```
<link rel="stylesheet" href="../../blueprint_css/blueprint/screen.css" type="text/css" media="screen, projection">  
  
<link rel="stylesheet" href="../../blueprint_css/blueprint/print.css" type="text/css" media="print">
```

Figura 58: Vinculo Framework CSS

Esto quiere decir que se vinculan los dos archivos CSS, el primero vincula su CSS con el formato de salida de pantalla y el segundo con el formato de salida de la impresora.

PANTILLA EN MODO REJILLA

La decisión de implantar este Framework, vino en gran parte por su modo rejilla en 24 columnas, con el que se puede organizar la información en la pantalla, gracias a sus identificadores *span-x*, con los que asigna una posición establecida y anchura en pixeles dentro

de la pantalla, tal y como se muestra en la parte correspondiente del código de `screen.css` en la siguiente figura:

```
.span-1 {width:30px;} .span-2 {width:70px;} .span-3 {width:110px;}  
... resto de identificadores .span-x  
  
.span-23 {width:910px;} .span-24 {width:950px;margin-right:0;}
```

Figura 59: Formato rejilla en `screen.css` – Blueprint

De este modo, indicando en los archivos correspondientes al sistema web las cláusulas:

```
<div class="span-x last"> ... código afectado ... </div>
```

Se incluye el identificador `last`, cuando se ha decidido terminar la fila de columnas rejilla y comenzar una nueva.

4.2.6 JAVASCRIPT

JavaScript, es una tecnología basada en lenguaje de scripts, es decir, de secuencias de comandos. Con los Scripts de la tecnología JavaScript, se pueden añadir más funcionalidades al sistema web y lo hacen mucho más dinámico e interactivo con el usuario. De hecho, está diseñado para añadir más capacidad de interacción con el usuario. Además de lo anterior, es un lenguaje que ligero que no aporta mucha carga de trabajo al sistema.

En el sistema web se utiliza en dos apartados, en el primero, para añadir interactividad con el usuario a la hora de rellenar los formularios, para dar de alta los registros en el sistema y el segundo, para ofrecer la posibilidad de introducir las fechas. En vez del típico formato (aaaa-mm-dd), genera un calendario pop-up, para poder seleccionar en una ventana emergente el día mes y año deseado.

FORMULARIOS DINÁMICOS

Tal y como se ha comentado antes, a la hora de rellenar los formularios de los menús clientes, proveedores y expediciones (en el caso del alta del operador de transporte) para dar de alta sus respectivos registros, con JavaScript, se añade la funcionalidad, que indica si éstos se están rellenando de manera correcta y si están todos completados correctamente, deja enviar el formulario para poder dar de alta el registro.

Para poder trabajar con estos formularios, hay que bajarse de las librerías de Adobe (36) los archivos de funciones .JS y los archivos .CSS correspondientes a cada tipo de función. En este caso las funciones y las CSS están almacenadas en la carpeta SpryAssets en el directorio raíz del sistema. Cabe destacar que hay que proceder a la declaración de los mismos en la cabecera de HTML y esto se realizaría de la manera que muestra la siguiente figura.

```
<script src="../../SpryAssets/SpryValidationTextField.js" type="text/javascript"></script>
<script src="../../SpryAssets/SpryValidationCheckbox.js" type="text/javascript"></script>
<script src="../../SpryAssets/SpryValidationTextarea.js" type="text/javascript"></script>
<link href="../../SpryAssets/SpryValidationTextField.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="../../SpryAssets/SpryValidationCheckbox.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="../../SpryAssets/SpryValidationTextarea.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

Figura 60: Declaración archivos fuente JavaScript - Registro

Registro Proveedores

Nombre Proveedor:	<input type="text" value="Prueba"/>
Fecha de Alta:	<input type="text" value="24/03/2012"/>
Dirección :	<input type="text"/> Se necesita una dirección
Ciudad:	<input type="text" value="Madrid"/>
Provincia:	<input type="text"/> Se necesita una provincia
Código postal :	<input type="text" value="28000"/>
NIF/DNI :	<input type="text" value="0000000A"/>
Numero Telefono :	<input type="text" value="00000"/>
Numero Fax :	<input type="text" value="0000000"/>
Correo Electronico :	<input type="text"/> Se necesita un email, sino poner "vacío"
Notas :	<div><div>Esto es una prueba</div></div>

Figura 61: Validación con JavaScript - Registro proveedores

Como se puede ver en la figura anterior que muestra el registro de proveedores, si los datos se introducen de manera correcta, se ilumina el formulario de color verde y si no se introduce información correcta, se ilumina de color rojo, y muestra un mensaje de advertencia personalizado para cada tipo. En el caso que se introduzca de modo incorrecto, como es el caso del número de teléfono y del número de fax, al no poseer los nueve dígitos correspondientes, se ilumina también de color rojo. Si en esta situación se pulsa el botón registrar, no dejará realizar la operación, al haber mensajes de advertencia o campos erróneos.

CALENDARIO POP-UP

Del modo que se ha comentado anteriormente, la segunda funcionalidad JavaScript que se utiliza en el sistema, tiene como objetivo facilitar la forma de introducir los datos correspondientes a fechas, en los formularios de consultas. Por lo tanto, hay desarrolladores

de software libre, tales como calendarview.org que ofrecen paquetes de JavaScript para facilitar el uso de estos formularios tipo fecha. En este caso se va a usar el paquete que ofrece este desarrollador.

También, en este caso lleva asociados dos archivos, uno con extensión .JS y con sus funciones correspondientes y otro con extensión CSS con las hojas de estilos que hay que declarar en la cabecera correspondiente de HTML.

Se muestra el ejemplo del archivo [proveedores14.php](#), en el que el resultado es el que se muestra en la siguiente figura.



The screenshot shows a web form titled "Proveedores por Fecha Alta". It contains two input fields: "Fecha de Inicio:" with the value "2011-12-15" and "Fecha de Fin:". Below these fields is a button labeled "enviar". At the bottom of the form, there is a text instruction: "Introducir fecha como aaaa-mm-dd". To the right of the form, a calendar pop-up is displayed for "December 2011". The calendar shows the days of the week (S, M, T, W, T, F, S) and the dates from 27 to 31. The date "15" is highlighted in a darker blue box.

Figura 62: Calendario Pop-Up - JavaScript

Por lo tanto, tal y como se muestra en la figura, cuando se interactúa con el formulario de fecha, inmediatamente se abre a la derecha un pop-up con el calendario, en el que se puede ir navegando a través de sus flechas de arriba, las flechas simples avanzan por meses y las dobles por años.

JQUERY

jQuery es un Framework de Javascript, que permite crear aplicaciones en el lado del cliente y se puede descargar gratuita y libremente en su página (37). La versión utilizada es la 1.3.2, (38) que es suficiente para poder crear la funcionalidad requerida, que en este caso es poder ofrecer la posibilidad de exportar una consulta realizada en formato Excel, eso sí, sólo se puede realizar en la versión sobremesa o portátil, ya que utiliza Microsoft Office Excel para generar la hoja de cálculo. Con jQuery también se puede exportar a CSV, que es un formato abierto muy empleado en el intercambio de información (tablas) entre aplicaciones.



EXPORTAR A EXCEL

En este caso, como se ha dicho antes, se va a utilizar para generar una hoja Excel y el lugar es en el menú expediciones, en los dos tipos de consultas disponibles: consulta por Fecha de inicio y fin y en consulta por operador, fecha de inicio y fin; en sus respectivos archivos Expediciones_c31.php y Expediciones_c32.php. A continuación en la siguientes figura y tabla se muestra la consulta realizada en el primer caso y su posterior exportación a Excel.

Expediciones por Fecha					
Nombre Operador : JRC COURIER -- Total					
Salida prevista	Salida real	Salida puntual	Llegada prevista	Llegada real	Llegada puntual
09-12-2011 14:00	09-12-2011 14:00	Si	10-12-2011 10:00	10-12-2011 10:30	30 minutos de retraso
17-12-2011 14:00	17-12-2011 14:00	Si	18-12-2011 10:00	18-12-2011 10:15	Si
18-12-2011 14:00	18-12-2011 14:00	Si	19-12-2011 10:00	19-12-2011 10:00	Si
25-12-2011 14:00	25-12-2011 14:00	Si	26-12-2011 10:00	26-12-2011 10:00	Si
26-12-2011 14:00	26-12-2011 14:00	Si	27-12-2011 10:00	27-12-2011 10:00	Si
30-12-2011 14:00	30-12-2011 14:00	Si	31-12-2011 10:00	31-12-2011 10:00	Si
Retrasos en Salida:		0	Retrasos en Llegada:		1

[Arriba](#)

Exportar a Excel

Figura 63: Consulta Expediciones por Fecha y Operador – jQuery

Salida prevista	Salida real	Salida puntual	Llegada prevista	Llegada real	Llegada puntual
09/12/2011 14:00	09/12/2011 14:00	Si	10/12/2011 10:00	10/12/2011 10:30	30 minutos de retraso
17/12/2011 14:00	17/12/2011 14:00	Si	18/12/2011 10:00	18/12/2011 10:15	Si
18/12/2011 14:00	18/12/2011 14:00	Si	19/12/2011 10:00	19/12/2011 10:00	Si
25/12/2011 14:00	25/12/2011 14:00	Si	26/12/2011 10:00	26/12/2011 10:00	Si
26/12/2011 14:00	26/12/2011 14:00	Si	27/12/2011 10:00	27/12/2011 10:00	Si
30/12/2011 14:00	30/12/2011 14:00	Si	31/12/2011 10:00	31/12/2011 10:00	Si
Retrasos en Salida:		0	Retrasos en Llegada:		1

Tabla 10: Exportación Expediciones por Fecha y Operador – jQuery

4.3 APLICACIÓN ANDROID

4.3.1 INTRODUCCIÓN

Android es la plataforma de Software de Google y la Open Handset Alliance capaz de revolucionar el mercado de la telefonía móvil. Es la primera plataforma de código fuente para aplicaciones móviles con posibilidades de adecuarse a diferentes mercados.

Como se ha indicado, Android es un producto de Google, en concreto de la Open Handset Alliance, una alianza formada por aproximadamente 30 organizaciones dispuesta a instaurar una telefonía abierta y de mejor calidad en el mercado. En su sitio web afirman que Android se ha diseñado con el objetivo explícito de constituirse en la primera plataforma abierta integral y gratuita creada específicamente para dispositivos móviles. “Abierta” es algo positivo, como “integral”, pero “gratuita” es un objetivo ambicioso. Existen muchos ejemplos de productos gratuitos en el mercado informático, como licencias gratuitas, pero con un coste de propiedad en asistencia y hardware. Los teléfonos móviles “gratuitos” suelen incluir contratos anuales más impuestos. Independientemente de los detalles, la aparición de Android es un acontecimiento revolucionario en el mercado y seguramente se convierta en un factor determinante en la telefonía móvil.

COMPONENTES DE ANDROID

Android incluye una impresionante variedad de funciones para aplicaciones móviles. De hecho, si analizamos únicamente la arquitectura, sin el contexto de Android como plataforma diseñada para entornos móviles, podríamos confundirlo con un entorno informático general. Los principales componentes de una plataforma informática y se lee como un Quien es Quien de la comunidad de código abierto. Los principales componentes de Android son:

- Un núcleo Linux que implementa controladores de hardware específicos y funciones como el Wifi o Bluetooth. La pila de Android tiene un diseño flexible con diferentes componentes opcionales que dependen de cada dispositivo, como por ejemplo las pantallas táctiles, acelerómetros o GPS.
- Bibliotecas de código entre las que destacan por ejemplo la compatibilidad con las bases de datos SQLite, tecnología de navegador WebKit, compatibilidad gráfica avanzada, con 2D y 3D, y OpenGL.
- Paquetes Java para obtener un entorno de programación Java prácticamente completo.

4.3.2 ENTORNO DE DESARROLLO

En este apartado, se describe la instalación de Eclipse, el SDK de Android y el complemento ADT para Eclipse. Todo lo anterior descrito, es requisito necesario para poder desarrollar programas en Android.

REQUISITOS DEL ENTORNO DE DESARROLLO

Para poder desarrollar aplicaciones en Android, es necesario tener un entorno informático que cumpla unos requisitos mínimos. El desarrollo de Android es un proceso rápido, con cambios continuos, de modo que conviene estar al tanto de las últimas novedades del equipo de Android en Google. En su página de código de desarrollo (39) se encuentra la información más reciente sobre las plataformas compatibles y los requisitos de las herramientas de desarrollo de Android. El entorno de desarrollo empleado para la realización del proyecto incluye lo siguiente:

- Windows XP/Vista, Mac OS X 10.4.8 o posterior, Linux.
- Eclipse 3.3 en su versión Java Development Tools y la plataforma WebTools, incluidas en el paquete de instalación de Eclipse.
- Java Development Kit (JDK) y Java Runtime Environment (JRE) versión 5.
- El complemento Android Development Tools (ADT) para Eclipse.

El JDK y JRE se pueden descargar gratuitamente desde la página de Oracle (40). Sobre Eclipse y su complemento ADT se describe con más detalle en la parte de apéndices correspondiente a Eclipse en el punto 9.1.10

4.3.3 OBJETIVO

Por los hechos indicados, se procede en este proyecto a la creación de una aplicación Android, que a través de la interface web view pueda mostrar la información del sistema web creado, y a la vez, a través de los diferentes Layouts, en función de los privilegios de cada usuario, se pueda interactuar con el sistema.

4.3.4 DIAGRAMA DE FLUJO

El diagrama de flujo con las Actividades que componen el sistema en Android es el que se muestra en la siguiente figura.

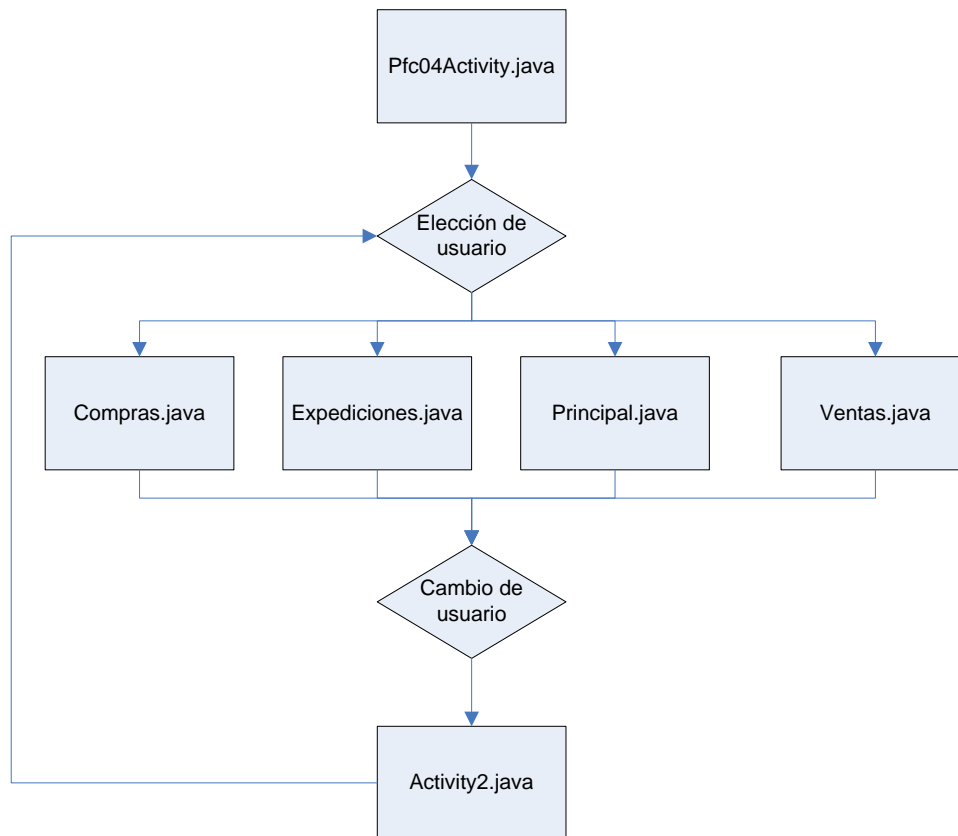


Figura 64: Diagrama de Flujo de las Actividades – Android

4.3.5 DIAGRAMA DE CLASES

A continuación se procede a mostrar el diagrama de clases del sistema Android, en el cual se indican también las dependencias asociadas de cada actividad.

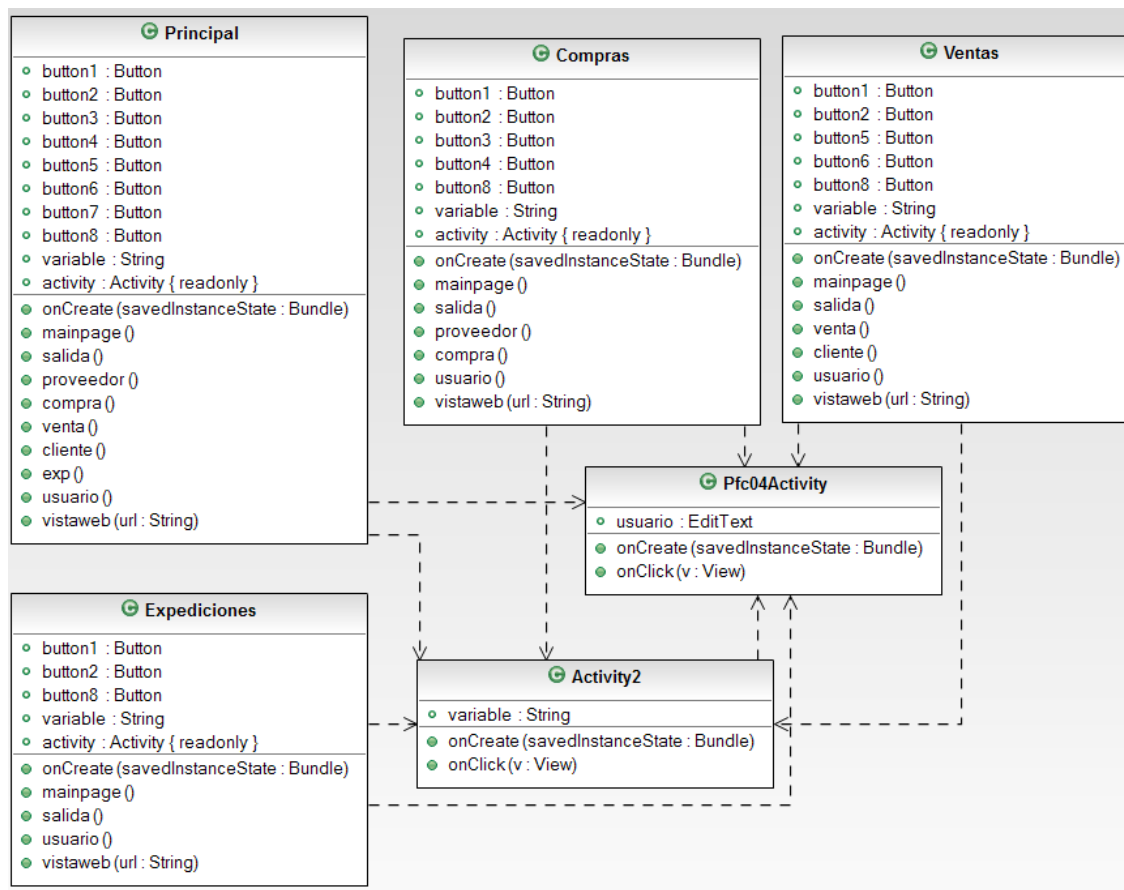


Figura 65: Diagrama de clases Android

Al inicio del sistema, en la actividad Pfc04Activity hay un formulario del tipo EditText, para que el usuario introduzca la dirección IP del servidor, que luego será almacenada en una variable de tipo String y pasada al resto de actividades del sistema; también en esta actividad están los cuatro botones escuchadores de eventos que llamarán a las actividades de los diferentes menús de usuario.

Dentro de cada una las actividades Principal, Compras, Ventas y Expediciones, hay tres botones principales: el botón Inicio traslada al usuario a la página principal de su correspondiente menú, utilizando la función mainpage() ; el botón Salir lleva al usuario a la página principal de inicio de sesión del sistema y cierra la sesión abierta, utilizando la función salida(); y el botón usuarios llama a la actividad auxiliar Activity2 a través de la función usuario(), que ofrece al usuario cambiar la interfaz de tipo de usuario a través de sus cuatro botones. Luego están los botones de acceso a los diferentes menús del sistema, que a través de redirección url, llevan al usuario a éstos menús a través de las funciones proveedor(), compra(), venta(), cliente() y expedicion(). Por último se encuentra la función vistaweb(), que a través de la herramienta WebView, muestra una pantalla de navegación web en la cual, mediante las String url enviadas, se va accediendo a cada menú del sistema.

4.3.6 LAYOUT

Cada clase lleva asociado a través de la siguiente instrucción, un Layout gráfico determinado formado por un archivo de código XML que será la interfaz con el usuario.

```
setContentView(R.layout.nombre_archivo.xml);
```

Todos los Layout de este proyecto son de tipo relativo, por lo tanto los elementos hijos dependen de la posición de los padres y otros hijos (41).

A continuación se muestran los diferentes Layout XML correspondientes a cada clase .java.

MENU PRINCIPAL INICIO

Tipo interfaz:	Inicio		
Clase:	Pfc04Activity.java	Layout:	Inicio.xml

En este Layout hay un EditText para introducir la url que contiene la dirección IP del servidor local en el que está alojado el sistema. Una vez introducida la url, hay que pulsar uno de los cuatro botones, cada uno correspondiente a la interfaz usuario que se quiere abrir.



Figura 66: Menu principal inicio - Android Layout

MENU DIRECTOR

Tipo interfaz:	Director		
Clase:	Principal.java	Layout:	main.xml

Este Layout muestra el tipo de interfaz que el usuario se va a encontrar para poder manejar el sistema dentro de esta aplicación Android. En la parte de arriba, se encuentran los botones que van a estar siempre presentes en los cuatro tipos distintos de interfaz, que son: botón de Usuarios para el cambio de interfaz usuario; el botón Inicio para situarse de nuevo en el menú principal del sistema web; y el botón Salir que provoca la salida del sistema web al usuario y lo devuelve a la pantalla de inicio de sesión. Luego en la fila inferior de la pantalla se sitúan los botones que permiten redirigir al usuario a los distintos menús del sistema web. En el medio de la pantalla y ocupando el mayor espacio disponible se encuentra la pantalla WebView que mostrará el sistema web.

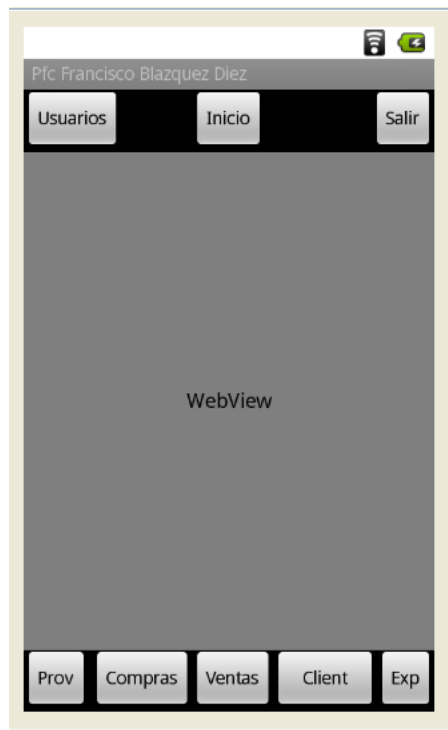


Figura 67: Menú director - Android Layout

En las siguientes interfaces del menú compras y ventas el Layout es similar nada más que añadiendo o quitando botones.

MENU COMPRAS

Tipo interfaz:	Compras		
Clase:	Compras.java	Layout:	compras.xml



Figura 68: Menú compras - Android Layout

MENU VENTAS

Tipo interfaz:	Ventas		
Clase:	Ventas.java	Layout:	ventas.xml

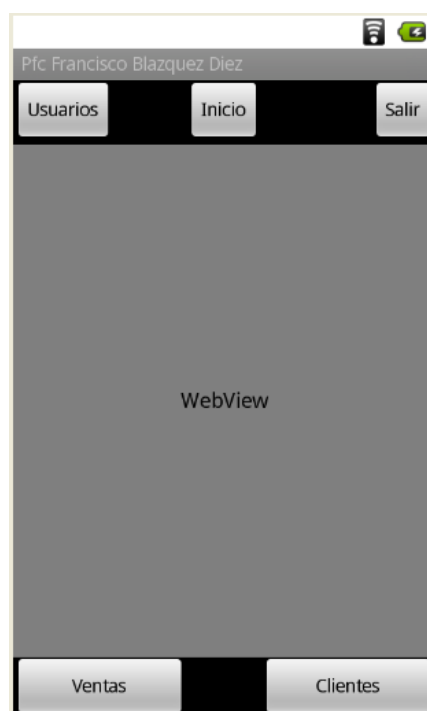


Figura 69: Menú Ventas - Android Layout

MENU EXPEDICIONES

Tipo interfaz:	Expediciones		
Clase:	Expediciones.java	Layout:	exped.xml

En la interface de este menú desaparece la barra inferior ya que con los privilegios del usuario expediciones sólo se puede acceder al menú expediciones y por lo tanto el botón inicio hace la función de llevar al usuario al menú principal.

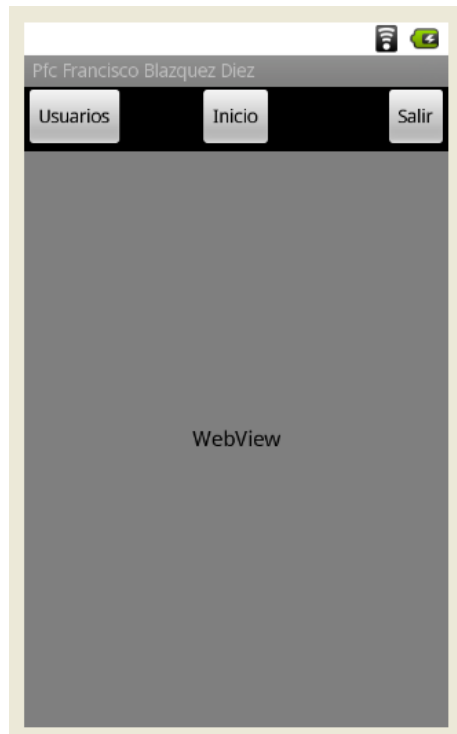


Figura 70: Menú expediciones - Android Layout

MENU PRINCIPAL AUXILIAR

Tipo interfaz:	Cambio de usuario		
Clase:	Activity2.java	Layout:	Inicio2.xml

La interface del menú principal auxiliar es similar a la del menú principal inicio, nada más que eliminando el formulario tipo editText, ya que una vez que se accede al sistema, ya se queda registrada en una variable tipo String, la dirección url del servidor local.



Figura 71: Menú principal auxiliar

CAPÍTULO 5. EXPERIMENTAL

5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se muestran las pruebas realizadas al sistema implantado. En primer lugar se procede a simular una entrada de datos ficticios al sistema, ya que se parte con una base de datos en blanco y por lo tanto se simulan: las compras, ventas y expediciones del sistema. En segundo lugar, se verifica: el sistema web y sistema web móvil; y la aplicación Android para testear las respuestas de cada uno de los sistemas.

5.2 SIMULACIÓN DE ENTRADAS DE DATOS

5.2.1 INTRODUCCIÓN

A continuación se describen las simulaciones de entradas de datos realizadas para poder hacer las posteriores pruebas de funcionamiento del sistema. Estas simulaciones se hacen en Microsoft Office Excel, ya que es una hoja de cálculo muy potente. Permite con su función Aleatorio(), añadiendo otros parámetros estadísticos, una simulación del funcionamiento del sistema, con la que comprobar los posibles fallos del mismo y sus posibles soluciones.

5.2.2 COMPRAS

Se procede a explicar la hoja de cálculo Simulacion_Compras.xls, que es la herramienta que ha servido para crear los registros de compras introducidos en el SGA.

HOJA FECHA PEDIDO

Primero se explica la hoja FechaPedido, que sirve para simular cuatro años de registros: empezando por el 01/01/2008 y terminando en el 31/12/2011. Con la salvedad de que se simularán también los días festivos y fines de semana, y no se tienen en cuenta los años bisiestos, ya que el fin de esta hoja es crear una simulación para testear el sistema.

La probabilidad de cada una de las fechas, va a ser la misma, por lo tanto, cada fecha tiene que tener un rango de valores establecido. El primer rango, será de 0 al valor del incremento, y los siguientes: del valor fin anterior hasta el resultado, de sumarle el valor de incremento, y así sucesivamente, hasta que llegue al último valor del rango que será 1. Ya que

el valor aleatorio está entre 0 y 1. A continuación se muestra la fórmula para el cálculo del incremento (v) y la explicación de la construcción de la tabla de rangos.

Forma de calcular el valor de incremento (v):

$$\text{incremento } (v) = \frac{1}{(365 * 4)} = \frac{1}{1460} = 0,000684932$$

Figura 72: Fórmula cálculo valor incremento Fecha Pedido Compras.xls

Valor inicio	Valor fin	Fecha Pedido
0	v*1	01/01/2008
v*1	v*2	02/01/2008
...
v*(1460-1)	v*(1460)	31/12/2012

Valor incremento
v

Tabla 11: Modo de cálculo para rangos Fecha Pedido - Compras.xls

HOJA PRODUCTOS

En la hoja Productos, se introducen cada uno de los 23 Identificadores de producto dados de alta en el sistema, para simular las compras asociadas a los mismos. En este caso, el valor del incremento y la forma de construcción de la tabla es el siguiente:

$$\text{incremento } (v) = \frac{1}{23}$$

Figura 73: Fórmula cálculo valor incremento IdProducto - Compras.xls

Valor inicio	Valor fin	IdProducto
0	v*1	1
v*1	v*2	2
...
v*(23-1)	v*(23)	23

Valor incremento
v

Tabla 12: Modo de cálculo para rangos Productos - Compras.xls

HOJA CANTIDAD

En esta hoja hay un cambio con respecto a las anteriores y es que se añade la columna probabilidad, en la que se establece un valor concreto, de probabilidad sobre 1 a cada valor de cantidad. Por lo tanto, el valor del incremento en este caso no es un valor fijo, sino que es un valor variable: en función del valor de cada probabilidad tal y como se muestra en la siguiente tabla. El valor de las cantidades varía de unidad en unidad desde 1 hasta 10. A continuación se muestra un ejemplo detallado del cálculo de la tabla.

Probabilidad	Valor inicio	Valor fin	Cantidad
0,1	0	0,1	1
0,25	0,1	$(0,25+0,1) = 0,35$	2
0,2	0,35	$(0,35+0,2) = 0,55$	3
...
0,01	0,99	$(0,01+0,99) = 1$	10
1	Total		

Tabla 13: Modo de cálculo para rangos Cantidad - Compras.xls

HOJA PROVEEDOR

En este caso ocurre al igual que en el anterior, que hay una probabilidad fijada para cada proveedor, de tal forma que la probabilidad de las compras de cada proveedor sea diferente. Hay un total de 20 proveedores distintos, y por lo tanto, se fija una probabilidad distinta sobre 1 por cada proveedor.

Probabilidad	Valor inicio	Valor fin	IdProveedor
0,1	0	0,1	1
0,05	0,1	$(0,05+0,1) = 0,15$	2
...
0,01	0,99	$(0,01+0,99) = 1$	20
1	Total		

Tabla 14: Modo de cálculo para rangos Proveedor - Compras.xls

HOJA SIMULACIONES

En esta hoja se va a implementar lo que se ha estado preparando en las hojas anteriores, y consiste en: generar a través de una serie de valores aleatorios encadenados, una serie de pedidos distintos por cada día, con unos proveedores, cantidades y productos

distintos. Definidos por las variables de probabilidad asociados a cada uno. Se han generado 10000 registros, para simular un funcionamiento, con una carga de trabajo media dentro del almacén. En la siguiente tabla, se muestran los resultados de implementar las distintas fórmulas de cada campo, asociadas a una columna aleatoria distintas.

Aleatorio 1	Aleatorio 2	Aleatorio 3	Aleatorio 4	IdProveedor	FechaPedido	Cantidad	IdProducto
0,601	0,684	0,926	0,7913	9	25/09/2010	8	21
0,194	0,426	0,331	0,1055	3	14/09/2009	2	5
0,761	0,939	0,802	0,8078	14	02/10/2011	6	21

Tabla 15: Modo cálculo simulación compras

Cada una de las cuatro fórmulas que se muestran a continuación, son las usadas para obtener un valor aleatorio con y sin variables aleatorias, dependiendo del caso, tal y como se ha explicado en los puntos anteriores. También, se alimentan de las cuatro hojas descritas en los puntos anteriores, para poder obtener los resultados deseados.

$$= \text{BUSCAR}(A2; \text{Proveedor!} \$B\$1: \$D\$21)$$

Figura 74: Fórmula cálculo IdProveedor – Compras.xls

$$= \text{BUSCAR}(B2; \text{FechaPedido!} \$A\$2: \$C\$1461)$$

Figura 75: Fórmula cálculo FechaPedido - Compras.xls

$$= \text{BUSCAR}(C2; \text{Cantidad!} \$B\$2: \$D\$11)$$

Figura 76: Fórmula cálculo Cantidad - Compras.xls

$$= \text{BUSCAR}(D2; \text{Productos!} \$A\$2: \$C\$32)$$

Figura 77: Fórmula cálculo Productos - Compras.xls

Una vez obtenidos los datos, se procede a copiar los datos a una hoja auxiliar, en la que se procede a hacer las siguientes operaciones: primero se pegan en ella las columnas IdProveedor, FechaPedido, Cantidad e IdProducto que se han mostrado en la tabla anterior, y luego se ordena por fecha ascendente. A continuación, se añade a la izquierda la columna IdPedido, en la que se asigna de forma ascendente una numeración a cada pedido, empezando por el uno, y de este modo, la tabla quedaría de la forma que muestra la siguiente tabla.



IdPedido	IdProveedor	FechaPedido	Cantidad	IdProducto
1	12	01/01/2008	6	21
2	15	01/01/2008	3	10
3	5	01/01/2008	7	18
4	13	01/01/2008	2	14
5	7	01/01/2008	3	14
6	16	01/01/2008	4	24

Tabla 16: Resultado final simulación - Compras.xls

Como paso final, esta tabla Excel hay que importarla desde Access, teniendo en cuenta que coincidan los campos columna, y una vez realizada la importación, ya están listos los datos para ser usados por el sistema de gestión de almacenes.

5.2.3 VENTAS

Se procede a explicar la hoja de cálculo Simulacion_Ventas.xls, que es la herramienta que ha servido para crear los registros de ventas introducidos en el SGA.

HOJA FECHA FACTURA

En primer lugar, al igual que en el apartado compras, se procede a explicar la hoja FechaPedido. Ésta sirve para simular cuatro años de registros: empezando por el 01/01/2008 y terminando en el 31/12/2011. Por lo tanto las condiciones son las mismas que en el punto anterior; como única excepción la creación de una columna IdExpedicion que asocia un número distinto para cada fecha.

HOJA PRODUCTOS

Los datos introducidos en esta hoja son los mismos que en la hoja de cálculo Compras.xls, ya que los mismos productos que se compran en el sistema son los que se disponen a la venta.

HOJA CANTIDAD

Ocurre lo mismo en la hoja cantidad, y dado que los valores son aleatorios, sería inútil un esfuerzo en cambiar los valores de probabilidad para cada cantidad.



HOJA CLIENTE

En esta hoja dependiendo de cada uno de los 13 IdClientes distintos, se establece una probabilidad diferente para las ventas relacionadas con éstos.

Probabilidad	Valor inicio	Valor fin	Id Cliente
0,12	0	0,12	1
0,12	0,12	$(0,12+0,12)=0,24$	2
...
0,05	0,95	$(0,05+0,95)=1$	13
1	Total		

Tabla 17: Modo de cálculo para rangos Cliente - Ventas.xls

HOJA DESCUENTO

En esta hoja se recoge el descuento, que se ha establecido de manera aleatoria, y que se le realiza a cada uno de los clientes, en el precio final de la factura. Para cada uno de los 13 clientes, se establecen unos descuentos, que van desde el 0% hasta el 20%, aunque éstos se muestran sobre 1. La distribución de probabilidades según el descuento, se muestra en la tabla que viene a continuación.

Probabilidad	Descuento
0,5	0
0,2	0,05
0,15	0,1
0,1	0,15
0,05	0,2
1	total

Tabla 18: Distribución de probabilidades según el descuento - Ventas.xls

HOJA SIMULACIONES

En esta hoja de simulaciones, al igual que en la hoja de cálculo compras se procede a generar la tabla final, que sirva como entrada de datos correspondientes a las ventas del SGA. Los datos generados aleatoriamente son IdProducto, Cantidad, IdCliente y FechaFactura que se producen del mismo modo que en la hoja de cálculo Compras. Los registros que se van a

generar de este modo son 10000, para simular una carga media de funcionamiento del almacén con los proveedores y clientes establecidos.

Una vez generados los datos aleatorios, éstos se copian a otra tabla en la que se le añaden los siguientes datos: IdFactura e IdExpedición, el primero es uno distinto por cada línea generada y el segundo es uno distinto por cada FechaFactura diferente. A continuación se muestra la tabla de ejemplo, que contiene dicha información para luego importarla al SGA.

IdFactura	IdProducto	Cantidad	Descuento	IdCliente	FechaFactura	IdExpedición
1	11	2	0	10	01/01/2008	1
2	9	6	0,15	8	01/01/2008	1
3	21	3	0	10	01/01/2008	1
4	17	5	0,1	2	01/01/2008	1
5	9	4	0	3	01/01/2008	1

Tabla 19: Resultado final simulación ventas

5.2.4 EXPEDICIONES

Se procede a explicar la hoja de cálculo Simulacion_Expediciones.xls, que es la herramienta que ha servido para crear los registros de la puntualidad de los operadores de transporte. Para poder simular los datos e introducirlos en el SGA, y así poder hacer los cálculos de número de expediciones y realizar los indicadores de puntualidad por operador de transporte. También, al igual que en Compras y Ventas, la simulación de los cálculos se realiza generando números aleatorios y luego asignándolos a las probabilidades de cada una de las hojas. Por lo tanto, a continuación se detalla el funcionamiento de cada hoja, para obtener las distintas probabilidades.

HOJA HORA REAL SALIDA

Esta hoja es distinta a las dos anteriores Compras y Ventas, ya que trata de medir la puntualidad de los operadores de transporte tal y como se ha comentado en el punto anterior. Por ello en la siguiente tabla se muestra el cálculo de la probabilidad de que el operador de transporte salga del almacén puntual y sus respectivas desviaciones que pueden ser de 0, 15, 30, 45 minutos y una hora.

Probabilidad	Valor inicio	Valor fin	Desviación
0,85	0	0,85	0:00
0,07	0,85	0,92	0:15
0,05	0,92	0,97	0:30
0,02	0,97	0,99	0:45
0,01	0,99	1	1:00
1	total		

Tabla 20: Modo de cálculo para rangos Hora Real salida - Expediciones.xls

HOJA HORA REAL LLEGADA

El procedimiento de realización de esta hoja, es similar al anterior, nada más que cambian los valores, ya que lo que se va a simular, es la desviación sobre la hora de llegada al almacén o cliente destino. En la siguiente tabla, se muestran los valores establecidos para este fin.

Probabilidad	Valor inicio	Valor fin	Desviación
0,70	0	0,7	0:00
0,15	0,7	0,85	0:15
0,10	0,85	0,95	0:30
0,04	0,95	0,99	0:45
0,01	0,99	1	1:00
1			

Tabla 21: Modo de cálculo para rangos Hora Real llegada - Expediciones.xls

HOJA OPERADOR TRANSPORTE

Los cálculos de esta hoja consiste en: establecer una probabilidad determinada a cada uno de los 3 operadores de transporte dados de alta en el sistema, tal y como, muestra la siguiente tabla. Los operadores de transporte están identificados por su IdOptte correspondiente.

Probabilidad	Valor inicio	Valor fin	IdOptte
0,5	0	0,5	1
0,25	0,5	0,75	2
0,25	0,75	1	3
1	Total		

Tabla 22: Modo de cálculo para rangos Optte - Expediciones.xls

HOJA SIMULACIONES

En esta hoja de simulaciones, se pretende simular el funcionamiento del departamento de expediciones del almacén del sistema, y se va a alimentar las hojas que se han explicado antes: Hora Real Salida, Hora Real Llegada y Operador transporte. Las columnas Hora salida prevista y Hora llegada prevista son valores fijos cada día, en el primer caso serán las 14:00h para el día d y en el segundo caso serán las 10:00h del día siguiente d+1.

Aleatorio 1	Aleatorio 2	Aleatorio 3	Hora Salida prevista	Hora Salida real	Hora Llegada prevista	Hora Llegada real	Id Op_tte
0,488778	0,997261	0,277904	1-1-08 14:00	1-1-08 14:00	2-1-08 10:00	2-1-08 11:00	1
0,061819	0,382367	0,294085	2-1-08 14:00	2-1-08 14:00	3-1-08 10:00	3-1-08 10:00	1
0,423059	0,857218	0,522355	3-1-08 14:00	3-1-08 14:00	4-1-08 10:00	4-1-08 10:30	2
0,426713	0,673045	0,898553	4-1-08 14:00	4-1-08 14:00	5-1-08 10:00	5-1-08 10:00	3

Tabla 23: Modo cálculo simulación expediciones

Antes de importar los datos al SGA, primero estos datos se copian a otra hoja y se añade una columna con el título IdExpedicion, que contiene una numeración desde el 1 hasta 1461 que son los registros generados por este método. El resultado final es el que se muestra en la siguiente tabla.

Id Expedicion	Id Op_tte	Hora Salida prevista	Hora Salida real	Hora Llegada prevista	Hora Llegada real
1	1	1-1-08 14:00	1-1-08 14:00	2-1-08 10:00	2-1-08 10:00
2	1	2-1-08 14:00	2-1-08 14:00	3-1-08 10:00	3-1-08 10:00
3	3	3-1-08 14:00	3-1-08 14:00	4-1-08 10:00	4-1-08 10:00
4	3	4-1-08 14:00	4-1-08 14:00	5-1-08 10:00	5-1-08 10:30
5	1	5-1-08 14:00	5-1-08 14:00	6-1-08 10:00	6-1-08 10:00

Tabla 24: Resultado final simulación expediciones



En el servidor web, dentro del apartado php, se encarga de generar los indicadores referentes a la salida y la llegada en hora, llegando a contabilizar cuantas son las llegadas o las salidas que no cumplen los horarios establecidos.

5.3 VERIFICACIÓN DEL SISTEMA

Para poder asegurarse un correcto funcionamiento del sistema, éste se ha sometido a diversas pruebas, cuyos resultados han sido positivos.

En primer lugar, se han realizado las pruebas denominadas de caja blanca, que son pruebas software que se realizan sobre las funciones internas de un módulo, de manera que se consigan cubrir todo el código del programa, comprobando los posibles errores.

En segundo lugar, se han realizado las pruebas de caja negra, que son pruebas funcionales, que se realizan sobre el exterior del módulo, en las que aporta una entrada y comprueba una salida, sin importar lo que haya ocurrido dentro del módulo. De este modo se comprueba que cada función es operativa.

Las pruebas de caja negra y de caja blanca, se proceden a realizar en los tres distintos tipos de sistemas: el primero, en el sistema web para su comprobación en ordenadores portátiles y de sobremesa; el segundo, en el sistema web móvil para comprobar su correcto funcionamiento en dispositivos Smartphone, con su navegador web nativo; y tercero en dispositivos móviles Android, con la aplicación desarrollada.

En las evaluaciones mostradas a continuación, se engloba al primer y segundo sistema correspondiente al sistema web y al web móvil en el mismo punto 5.3.1. Luego en el segundo punto 5.3.2 se muestra la evaluación de la aplicación en Android.

5.3.1 EVALUACION DEL SISTEMA WEB Y WEB MOVIL

PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Durante la etapa de desarrollo, las distintas partes o módulos del código han sido comprobadas una a una varias veces, con la ayuda del programa Adobe Dreamweaver y se han comprobado los resultados obtenidos tras su ejecución, en los dos entornos donde debe funcionar: Windows y Android OS. También se ha comprobado en dos navegadores de Windows: Explorer y Chrome, y en el navegador nativo de Android.

Otra de las pruebas, ha sido la comprobación de la inexistencia de vínculos rotos (vínculos que no funcionen correctamente), o los archivos huérfanos (archivos sin vínculos entrantes), y de este modo, comprobar que todos los archivos del sistema son accesibles.

PRUEBAS DE CAJA NEGRA

En estas pruebas, se han comprobado los campos de datos de entrada, en especial los campos numéricos y de fechas. De manera que se introducían datos incorrectos para ver el funcionamiento de la aplicación en estos casos, y también valores correctos para poder probar todas las opciones posibles.

El sistema actúa de manera correcta, cuando se introducen datos incorrectos, ya que el usuario es avisado en todo momento de su error, de modo que le imposibilita realizar la acción de manera incorrecta y le invita a poder rectificar su acción.



The screenshot shows a web form titled "Registro Proveedores" with the following fields and values:

Field	Value	Validation Status
Nombre Proveedor:	Prueba	Valid (green)
Fecha de Alta:	24/03/2012	Valid (green)
Dirección :		Invalid (red): Se necesita una dirección
Ciudad:	Madrid	Valid (green)
Provincia:		Invalid (red): Se necesita una provincia
Código postal :	28000	Valid (green)
NIF/DNI :	0000000A	Valid (green)
Numero Telefono :	00000	Invalid (red)
Numero Fax :	0000000	Invalid (red)
Correo Electronico :		Invalid (red): Se necesita un email, sino poner "vacio"

Figura 78: Validación de registros

En cuanto al aspecto visual de la aplicación, en el caso de la versión móvil, que ha sido probada en un Samsung Galaxy S de 4" de pantalla. La presentación de la interfaz es consistente y no se aprecian diferencias significativas ni en el layout, ni en los colores, en ninguno de los entornos considerados.

En el caso de la versión sobremesa, se ha comprobado en Windows en Internet Explorer 8 y 9 mediante una resolución de pantalla de 1024*768, 1280*1024, 1600*900 y 1920*1080, y en el momento que la resolución baja de 1024*768 hay que empezar a utilizar el cursor para desplazarse por la pantalla y visualizar los datos de modo correcto.

Finalmente la aplicación ha sido probada mediante la conexión simultánea de varios usuarios, intentando así simular su funcionamiento real y esto no afecta al rendimiento global del SGA.

5.3.2 EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANDROID

PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Durante su etapa de desarrollo en el entorno Eclipse Helios, las diferentes actividades se han compilado en diversas ocasiones, comprobando los resultados obtenidos tras su ejecución, tanto en la máquina virtual Android Virtual Device (AVD), como en la instalación de la aplicación Android sobre el Samsung Galaxy S.

Una vez terminada la aplicación, ésta se ha sometido a nuevas pruebas, una de las cuales ha sido el constante cambio de interfaz usuario, y acceso a los diferentes menús de la aplicación, para ver si esto causaba algún tipo de error o tiempo alto de respuesta. Tras estas pruebas se ha obtenido un resultado satisfactorio.

PRUEBAS DE CAJA NEGRA

También, en el caso de la aplicación Android se han llevado a cabo pruebas sobre los datos de entrada, de modo que comprobarán así el correcto funcionamiento del widget WebView dentro del paquete WebKit. Se han comprobado especialmente los campos numéricos y las fechas. Cabe destacar, que el calendario pop-up se queda un poco pequeño y hay que ir con precisión para poder introducir las fechas, ya que WebView tiene problemas al interpretar las CSS del script del calendario.

También se ha comprobado la introducción de fechas erróneas, y de modo correcto se avisa al usuario del error cometido y le invita a volver a intentarlo, tal y como muestra la siguiente figura.



The figure displays three screenshots of the 'HOSTELOGISTIC' application interface on an Android device. The top two screenshots show the 'Ventas por Fecha' (Sales by Date) form, which includes input fields for 'Fecha de Inicio' (Start Date) and 'Fecha de Fin' (End Date), an 'enviar' (send) button, and a 'Desconectarse aqui' (disconnect here) link. The bottom screenshot shows the same form with a red error message: 'Fecha inicio mayor que fecha fin' (Start date greater than end date).

Figura 79: Comprobación de fechas - Aplicación Android

En cuanto al aspecto de visualización del sistema, pese que a la interfaz quita la línea superior e inferior de la pantalla, se visualizan correctamente todos los menús, consultas y formularios en la pantalla de 4" del Samsung Galaxy S. Esto es, gracias a que el sistema se ha implementado para que el usuario pueda continuar viendo la información, desplazándose hacia abajo en la pantalla y esto hace una cómoda navegación por el sistema, tal y como muestra la siguiente figura.

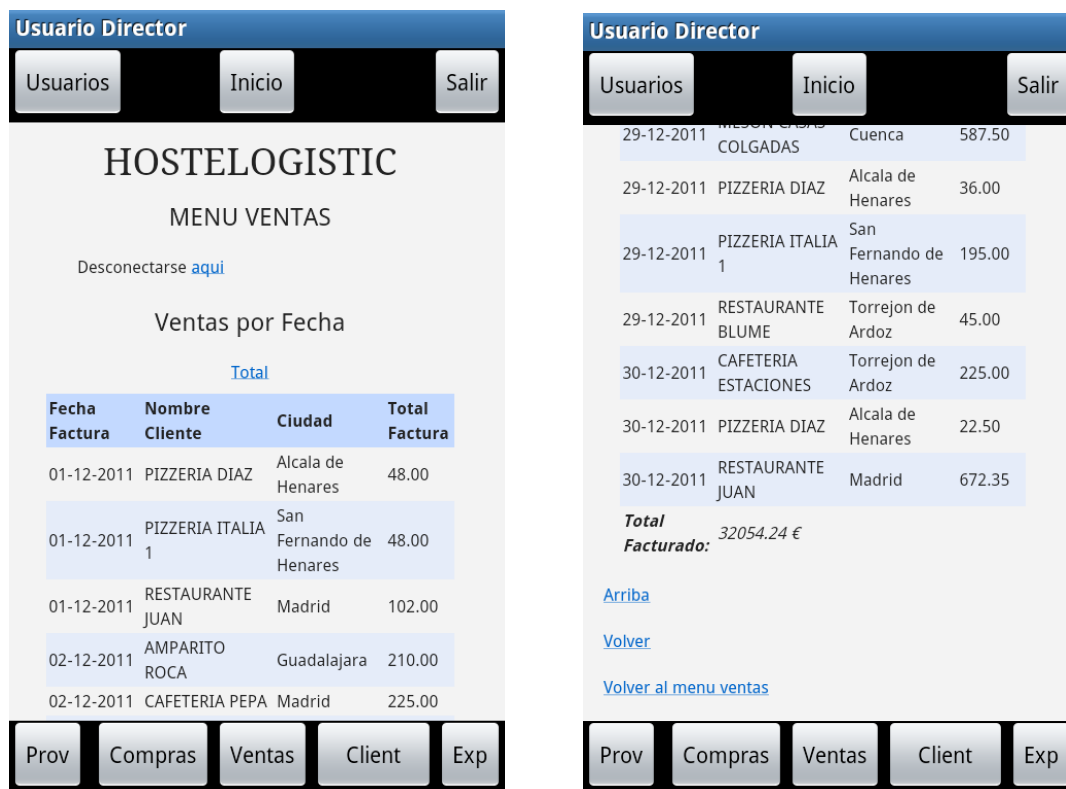


Figura 80: Navegación vertical - Aplicación Android

Finalmente, la aplicación también ha sido probada mediante la conexión simultánea de varios usuarios con dispositivos Samsung Galaxy S, intentando simular el funcionamiento real y ha obtenido un resultado positivo, sin afectar al rendimiento global del SGA.

5.3.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIONES PROPUESTAS

A continuación se van a mostrar los problemas más destacados a la hora de realizar este proyecto y las soluciones propuestas para poder solventarlos.

FALLO DE ACCESO EN MODO RED LOCAL

Cuando se estaba desarrollando el sistema, al principio se optó por elegir un conjunto WAMP llamado Easy PHP explicado en el punto 2.2.3. La cuestión es que si se ejecutaba el sistema en el propio servidor de modo local, éste funcionaba perfectamente, pero cuando se iniciaron las pruebas en modo red local, a través de la dirección IP del servidor, éste no proporcionaba el acceso y daba un error en este sentido.

Después de hacer una labor de investigación, se comprobó que el conjunto WAMP, idóneo por su configuración en modo de red local es el XAMPP, explicado también en el punto

2.2.3. Por lo tanto al comprobar que esto era cierto y proporcionaba acceso correcto tanto en dispositivos de sobremesa como móviles, se decidió por este último para poder implementar el servidor web HTTP Apache.

FALLO EN EL INICIO DE SESIÓN

Al cambiar al conjunto XAMPP, e intentar acceder al sistema hubo un error, que provocaba un problema de acceso a la base de datos, en concreto al archivo que proporciona el acceso: db_login_2.php y no sabía si era problema de la configuración del servidor apache o de la propia configuración del driver ODBC en Windows7.

Al final se pudo solucionar, cambiando la sentencia de: include ('../db_login_2.php') a include ('db_login_2.php'), es decir, el problema estaba ya que estaba llamando a la sentencia include con referencias relativas en vez de con referencias absolutas.

FALLO AL ELIMINAR REGISTROS

En las pruebas de las partes del sistema en el que se tenían que eliminar registros, tanto de clientes, proveedores u operadores de transporte que ya tuvieran otros registros relacionados de otras tablas, daban como resultado un error en la operación.

Al final el problema estaba, ya que en las relaciones de las tablas clientes, proveedores u operadores de transporte, las relaciones con el resto de tablas exigían integridad referencial, y por lo tanto éste era el problema. Por lo tanto, tal y como se muestra en la figura, el problema se resuelve, desactivando la opción de exigir integridad referencial.

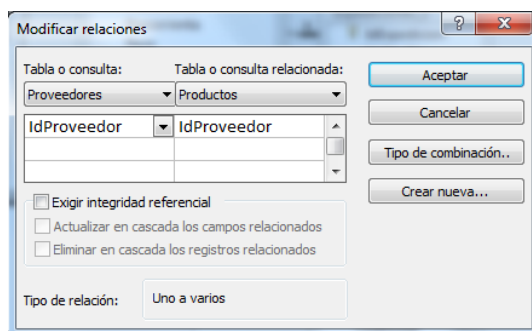


Figura 81: Eliminar integridad referencial

CAPÍTULO 6. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

6.1 ROLES ORGANIZATIVOS Y RESPONSABILIDADES

Para poder llevar a cabo este proyecto, se ha decidido establecer dos tipos de roles para cubrir las necesidades para llevar a cabo el trabajo de un sistema de este tipo. Estos dos roles son: el Jefe de Proyecto y el Programador. A continuación se procede a describir cada uno de ellos.

6.1.1 JEFE DE PROYECTO

Es la persona encargada de supervisar en todo momento el proyecto y ser el interlocutor entre el cliente y el Programador. A continuación se describen sus principales responsabilidades:

- Establecer la planificación del proyecto. Es decir, decidir el comienzo y fin de cada una de las tareas.
- Hacer el seguimiento del proyecto para cumplir los plazos establecidos.
- Asignar los recursos necesarios para cada una de las fases del proyecto.
- Conocer en detalle los requerimientos del sistema y entenderlos.
- Realizar el documento de requisitos y la especificación de los mismos para su validación con el cliente.
- Verificar la trazabilidad entre los distintos modelos.

6.1.2 PROGRAMADOR

Es la persona que se encarga de las siguientes tareas:

- Transformar los requerimientos en el diseño de lo que debe ser el sistema.
- Diseñar una arquitectura robusta para el sistema.
- Adaptar el diseño para que se corresponda con el entorno de implementación.
- Codificar el software de acuerdo al documento de diseño detallado.
- Ejecutar las pruebas para comprobar su correcto funcionamiento.

6.2 COSTES

6.2.1 COSTES DE PERSONAL

La gran mayoría de los costes de este proyecto están asociados al personal, por lo tanto, se procede a detallar el coste de cada uno de los roles. Para poder hacer un correcto cálculo de costes se incluye el coste de seguridad social asociado a cada uno.

ROL	SUELDO ANUAL	COTIZACIÓN S.S. (28%)	COSTE ANUAL	COSTE MENSUAL	COSTE DIA	COSTE HORA
Jefe de Proyecto	28.000 €	7.840 €	35.840 €	2.986,67 €	142,22 €	17,78 €
Programador	17.000 €	4.760 €	21.760 €	1.813,33 €	86,35 €	10,79 €

Tabla 25: Tabla de costes asociados por Rol

6.2.2 COSTES DE SERVIDOR VIRTUAL

Para que el sistema sea accesible en cualquier parte del mundo desde una dirección de internet: hace falta comprar un dominio de internet y un servicio de servidor virtual para poder alojar el sistema web, y con ello, no depender de un ordenador local que haga como servidor.

El servicio de Servidores Virtuales VPS no administrado más económico encontrado ha sido el correspondiente a Axarnet (42), que con las siguientes características que se muestran a continuación, ofrece un precio anual de 40€ incluyendo el dominio de internet.

Tipo de Hosting	Linux
RAM Garantizada	512 MB
Espacio en disco	5 GB
Transferencia	100 GB
Direcciones IP	1
Sistema operativo	Centos 6 64 bits, Debian 6 64 bits, Ubuntu 10.04 64 bits
Precio / año	39,75€

Tabla 26: Características Servidor Virtual

6.3 PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO

En esta parte se procede a mostrar la planificación del proyecto, a través de un diagrama de Gantt realizado en Microsoft Project, en el que se reflejan: cada una de las tareas realizadas en el proyecto, su duración, los recursos asignados y su correspondiente coste.

6.3.1 GANTT DE TAREAS

En este apartado en primer lugar se muestra la tabla del diagrama de Gantt que incluye las tareas realizadas en el proyecto y su correspondiente duración.




		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		[-] Sistema multimodal de gestión de almacenes basado en obdc	22,64 días	lun 05/09/11	mié 05/10/11	
2		[-] Análisis y planificación	5,51 días	lun 05/09/11	lun 12/09/11	
3		Reunión con cliente	0,25 días	lun 05/09/11	lun 05/09/11	
4		Gestión del proyecto	2,5 días	lun 05/09/11	mié 07/09/11	3
5		Reunión con cliente	0,25 días	mié 07/09/11	mié 07/09/11	4
6		Distribución de tareas	0,75 días	jue 08/09/11	jue 08/09/11	5
7		Reunión con cliente	0,13 días	jue 08/09/11	jue 08/09/11	6
8		Análisis del problema	0,75 días	jue 08/09/11	vie 09/09/11	7
9		Definición de requisitos	0,88 días	vie 09/09/11	lun 12/09/11	8
10		[-] Diseño	1,5 días	lun 12/09/11	mié 14/09/11	
11		Casos de uso	0,5 días	lun 12/09/11	mar 13/09/11	9
12		Diagrama de flujo	0,25 días	mar 13/09/11	mar 13/09/11	11
13		Diagrama de clases	0,5 días	mar 13/09/11	mar 13/09/11	12
14		Modelo relacional	0,25 días	mar 13/09/11	mié 14/09/11	13
15		[-] Implementación	7,38 días	mié 14/09/11	vie 23/09/11	
16		Sistema web	5 días	mié 14/09/11	mié 21/09/11	14
17		Reunión cliente	0,25 días	mié 21/09/11	mié 21/09/11	16
18		Sistema Android	2 días	mié 21/09/11	vie 23/09/11	17
19		Reunión cliente	0,13 días	vie 23/09/11	vie 23/09/11	18
20		[-] Revisión y pruebas	3,25 días	vie 23/09/11	mié 28/09/11	
21		Modificaciones	1 día	vie 23/09/11	lun 26/09/11	19
22		Pruebas	2 días	lun 26/09/11	mié 28/09/11	21
23		Reunión cliente	0,25 días	mié 28/09/11	mié 28/09/11	22
24		[-] Documentación	5 días	mié 28/09/11	mié 05/10/11	
25		Análisis y diseño	2 días	mié 28/09/11	vie 30/09/11	23
26		Implementación	3 días	vie 30/09/11	mié 05/10/11	25

Tabla 27: Gantt - Duración de tareas

Tal y como se puede observar en la tabla, el proyecto tiene una duración de casi 23 días laborables. A continuación se muestra la figura del diagrama de Gantt.

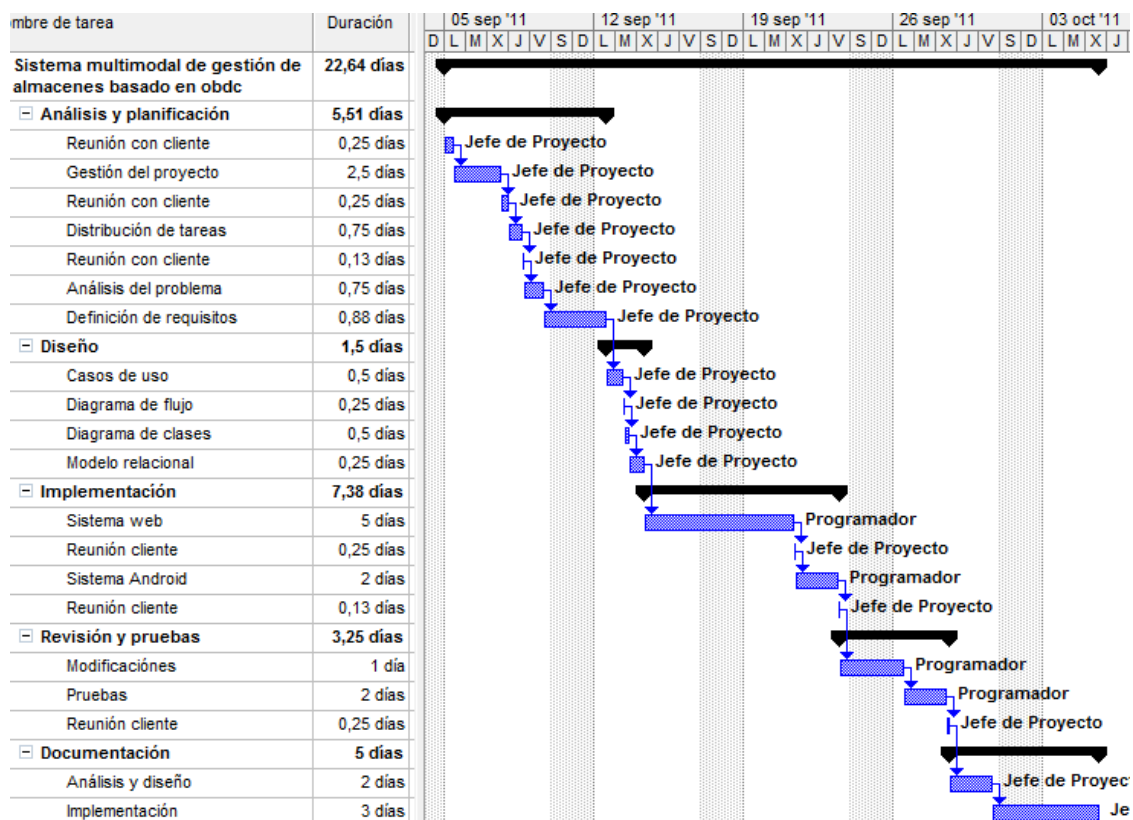


Figura 82: Diagrama de Gantt

6.3.2 PRESUPUESTO DE COSTES

Los costes asociados a personal en este proyecto se muestran en la siguiente tabla. Éste se realiza, teniendo en cuenta: los costes por hora de cada rol mostrados en el apartado 6.2 y también, teniendo en cuenta que un día laborable se consideran 8 horas efectivas de trabajo.

	Nombre de tarea	Costo total
1	<input type="checkbox"/> Sistema multimodal de gestión de almacenes basado en obdc	2.661,11 €
2	<input type="checkbox"/> Análisis y planificación	783,74 €
3	Reunión con cliente	35,56 €
4	Gestión del proyecto	355,60 €
5	Reunión con cliente	35,56 €
6	Distribución de tareas	106,68 €
7	Reunión con cliente	18,49 €
8	Análisis del problema	106,68 €
9	Definición de requisitos	125,17 €
10	<input type="checkbox"/> Diseño	213,36 €
11	Casos de uso	71,12 €
12	Diagrama de flujo	35,56 €
13	Diagrama de clases	71,12 €
14	Modelo relacional	35,56 €
15	<input type="checkbox"/> Implementación	658,29 €
16	Sistema web	431,60 €
17	Reunión cliente	35,56 €
18	Sistema Android	172,64 €
19	Reunión cliente	18,49 €
20	<input type="checkbox"/> Revisión y pruebas	294,52 €
21	Modificaciones	86,32 €
22	Pruebas	172,64 €
23	Reunión cliente	35,56 €
24	<input type="checkbox"/> Documentación	711,20 €
25	Análisis y diseño	284,48 €
26	Implementación	426,72 €

Tabla 28: Tabla de presupuestos totales del proyecto

Tal y como se puede observar en la tabla, el presupuesto total de costes del proyecto es de 2660€. A partir de éste se elaborará el precio de venta del sistema.

6.3.3 PRESUPUESTO DE COSTE TOTAL

El presupuesto de coste total del proyecto sería sumando los costes de personal más el coste anual del Servidor Virtual, que serían aproximadamente 2700€ tal y como muestra la siguiente tabla.

Costes personal	Costes Servidor Virtual (anual)	Total
2661,11 €	39,75 €	2700,86 €

Tabla 29: Presupuesto de costes totales

CAPÍTULO 7. FUTURAS LINEAS DE TRABAJO Y CONCLUSIONES

7.1 FUTURAS LINEAS DE TRABAJO

Una de las líneas principales consiste en añadir un sistema de seguimiento de stock al sistema de gestión de almacén para poder hacerlo más completo. De tal forma, que el usuario pueda tener una idea del estado de stock de cada una de las referencias y del estado de ocupación del almacén en general. Esto convertiría al sistema en un completo sistema de gestión de almacén y resultaría más atractivo para el sector logístico.

También se propone la inclusión de un sistema lector de códigos de barras de respuesta rápida QR (quick response barcode) o como son más conocidos, códigos bidi. Esto se implementaría a través de una aplicación en el terminal Android dentro de la interfaz usuario. De tal forma, que el usuario pueda leer cualquier referencia del almacén y obtener todas sus características: peso, volumen, proveedor, cliente destino, etc. A continuación se muestran una serie de ejemplos de programas disponibles en el mercado, que implementan la solución de creación de códigos de barras.

7.1.1 LECTORES DE CÓDIGO DE BARRAS

A continuación se muestran varias soluciones, que sirven para poder adaptar el código de barras a los diferentes artículos de cada empresa e incluir la información necesaria para la correcta gestión del SGA.

BARCODE SOFTWARE

El programa que ofrece Barcode (43) para la generación de código de barras consiste en su adaptación a los distintos estándares más habituales para estos formatos tales como ISBN, ISSN o POSTNet. También es posible escoger entre 25 formatos disponibles. Es un programa fácil ya que no requiere instalación. Este programa no requiere instalación y funciona de un modo muy simple, de tal forma que con teclear el código, elegir el formato y seleccionar la opción de salida: impresión, guardado en portapapeles y en formato jpg, ya tendrá el usuario su código de barras generado.

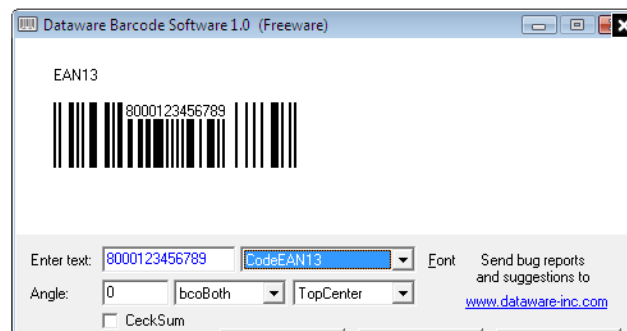


Figura 83: Generador código de barras - Barcode software

CODIGO DE BARRAS IMPRESION

Este programa (44) que es ofrecido en modo de prueba por Cea Ordenadores, ofrece también la posibilidad de crear códigos de barras. Tiene la posibilidad de imprimir etiquetas de 5 líneas de texto y cuarenta y cinco modelos ya predeterminados. Cabiendo la posibilidad de crear un formato personalizado. Los distintos formatos de impresión que acepta el sistema son: Code bar 3 de 9, Code bar 128, EAN 8, EAN 13, POST NET, SUP 5 y UPCA.



Figura 84: Generador código barras - Cea ordenadores

7.2 CONCLUSIONES

La realización de este proyecto, supone la resolución de un problema hallado en mi experiencia: tres años como Ingeniero de Procesos y Jefe de Proyecto de servicios logísticos, desde 2007 a finales de 2009. En esos años pude comprobar la infinidad de sistemas ERP, CRM y SGA que trabajan en modo local. De tal modo, que los hacían unos sistemas muy estrictos y rígidos. Sobre todo, a la hora de que un responsable de departamento o proyecto, desempeñe las siguientes tareas: obtener una información sobre la cantidad de camiones que han llegado a descargar, los que ya han cargado la mercancía u obtener indicadores precisos de la calidad del servicio. Todo ello, sin tener que depender de personas de la cadena jerárquica encadenadas, y de este modo, la consiguiente degradación de los datos obtenidos. Por ello, surgió la idea de crear un sistema que pudiera comunicarse con dicho sistema y ofrecer una información veraz y sin filtros, de tal modo que la información fuese objetiva y atiende unos criterios y normas establecidos.

De este modo, el resultado obtenido de la realización de este proyecto ha sido: la creación de un sistema multimodal, que a través de un servidor web, puede estar comunicado con cualquier tipo de dispositivo, equipado con un navegador web en cualquier lugar. Además este sistema proporciona acceso a determinados perfiles de empleados dentro de una empresa. También, proporciona diferentes privilegios de accesos en función del cargo del empleado, lo que les permite poder tener la información necesaria para la toma de decisiones, de modo instantáneo, al conectarse a través de terminales de tipo fijo o móvil. Si a esto se le añade la facilidad de acceso, por cualquier tipo de Smartphone del mercado actual, hace que las empresas no tengan que hacer un desembolso en gastos tales como PDA's. Esto es debido a que podrán tener acceso desde su propio Smartphone o Tablet, que utilizan también en la empresa para fines comerciales. Por lo tanto, el proyecto ha cumplido con los objetivos marcados en este sentido.

Otro objetivo logrado, es que he podido aprender tecnologías como HTML, PHP, SQL, CSS, JavaScript y Android; y su aplicación orientada hacia las soluciones para el comercio electrónico. Dado que poco a poco éste comercio empieza a despertar en España y que son los "brotes verdes" de un nuevo entorno comercial, al que hay que unirse, o sino quedar retrasado con respecto al resto de competidores, en un mercado cada vez más competitivo.

Como conclusión final, este proyecto me ha ofrecido un gran beneficio como Ingeniero, ya que éste es un gran paso hacia una orientación laboral, que creía ya definida en la Ingeniería de Procesos logísticos. Pero visto el estado del mercado laboral actualmente, me puede ayudar para poder empezar a montar mi propia empresa de consultoría de Tecnología de Información. Dado que, este proyecto resuelve un caso práctico real y con los costes asociados que lleva, se puede convertir en un producto competitivo, dentro del mercado.

CAPÍTULO 8. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. **Antonio Muñoz Cañavarte.** Sistemas de información en las empresas. Último acceso [03/2012] www.hipertext.net.
2. **Turban, E.** *Decision support and expert system: Management support systems*. New York: Macmillan : s.n., 1993.
3. **Fundetec.** Fundación para el desarrollo Infotecnológico de Empresas y Sociedad. *Publicaciones*. Último acceso [03/2012] <http://www.fundetec.es/publicaciones/informe%20ePyme%202011%20para%20web.pdf>.
4. **Windows.** The Official Microsoft IIS Site. Último acceso [03/2012] <http://www.iis.net/>.
5. **Microsoft.** Database Management | Data Minig & Warehousing | Mircosoft SQL Server. Último acceso [03/2012] <http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/default.aspx>.
6. Free Web Development Tools for Windows | Microsoft WebMatrix. Último acceso [03/2012] www.microsoft.com/web/webmatrix/.
7. Web Platform Instaler. Último acceso [03/2012] <http://www.microsoft.com/web/downloads/platform.aspx>.
8. *España cONecta. Cómo transforma internet la economía española.* **BCG. Ignacio Álvarez, Jérémy Benamou, José Manuel Fernández - Bosch, Clara Solé.** 2011.
9. **DroidDraw.** Graphical User Interface Editor for Android Cell Phone Development and Programming. Último acceso [03/2012] <http://www.droiddraw.org/>.
10. **Meier.** *Professional Android Application Development*. 2009. 1ª Edición.
11. **Official WebSite Android.** www.android.com. Último acceso [03/2012]
12. **Ableson, F.W.** *Unlocking Android*. s.l. : Manning Publications, 2009. 1ª Edición.
13. **Cea ordenadores.** Almacén, control de entradas y salidas. Último acceso [03/2012] <http://www.ceaordenadores.com/almacen/almacen-control-de-entradas-y-salidas>.



14. **CeaOrdenadores.** Almacén, Gestión Multi Almacén. Último acceso [03/2012]
<http://www.ceaordenadores.com/almacen/almacen-gestion-multi-almacen>.
15. **Mecalux.** Easy WMS. *Soluciones de almacenaje*. Último acceso [03/2012]
<http://www.mecalux.es/gestion-de-almacenes/software-almacen>.
16. **A-SIS.** Warehouse and logistics management software, system. *Warehouse Management - A-SIS*. Último acceso [03/2012] <http://www.a-sis.com/solutions/warehouse-management.98.html/>.
17. **comScore, Inc.** Android Captures #2 Ranking Among Smartphone Platforms in EU5. Último acceso [03/2012]
http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/9/Android_Captures_number_2_Ranking_Among_Smartphone_Platforms_in_EU5.
18. **J. F. Ambros, G. Alor, U. Juárez, A. M. Chávez.** *Aplicación de comercio móvil Android basada en SOA*. Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz, México : s.n.
19. Codeguru. *Microsoft developed relate ideas, articles, tips, coments*. Último acceso [03/2012] <http://www.codeguru.com/>.
20. **Bean, J.** *SOA and Web Services Interface Design*. United States of America : Elsevier Inc. , 2010.
21. Sassmanía. *Blog focalizado en el mundo del cloud computing, saas, paas, iaas y en las aplicaciones online*. Último acceso [03/2012] <http://www.saasmania.com/>.
22. **Oracle.** SOA and Web Services. Último acceso [03/2012]
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/soa-142870.html>.
23. **Google.** Google Developers. *ksoap2 library for the Android platform*. Último acceso [03/2012] www.code.google.com/p/ksoap2-android/.
24. **Microsoft.** Web Platform Installer 3.0. Último acceso [03/2012]
<http://www.microsoft.com/web/downloads/platform.aspx>.
25. Introduction to IIS Architecture: Introduction to IIS 7 and IIS 8 Architecture. Último acceso [03/2012] <http://learn.iis.net/page.aspx/101/introduction-to-iis-7-architecture/>.
26. **EasyPHP.** Install a local WAMP server: PHP 5 VC9, Apache 2 VC9, PhpMyAdmin. Último acceso [03/2012] <http://www.easyphp.org/>.
27. **apache friends.** xampp. Último acceso [03/2012]
<http://www.apachefriends.org/es/xampp.html>.
28. **Cornejo, José Enrique González.** DocIRS, Document Information Retrieval Systems. *El lenguaje de Modelado Unificado (UML)*. Último acceso [03/2012]
<http://www.docirs.cl/uml.htm>.

29. **PHP.net.** PHP: Mysql - Manual. Último acceso [03/2012]
<http://php.net/manual/es/book.mysql.php>.
30. **php.net.** PHP: ODBC - Manual. Último acceso [03/2012]
<http://php.net/manual/es/book.uodbc.php>.
31. **w3schools.** PHP FILTER_SANITIZE_STRING Filter. Último acceso [03/2012]
http://www.w3schools.com/php/filter_sanitize_string.asp.
32. **PHP.net.** PHP: \$_SERVER - Manual. Último acceso [03/2012]
<http://php.net/manual/es/reserved.variables.server.php>.
33. **Moore, Andy.** Detect Mobile Browsers. *Mobile User Agent Detection*. Último acceso [03/2012] <http://detectmobilebrowsers.mobi/>.
34. **w3schools.** w3schools. *CSS Units*. Último acceso [03/2012]
http://www.w3schools.com/cssref/css_units.asp.
35. **Blueprint.** The official homepage of Blueprint, the original CSS framework. Último acceso [03/2012] <http://blueprintcss.org/>.
36. **Adobe.** Adobe Labs . *Spry VAlidation Textarea Overview and Spry Textarea Validation Sample*. Último acceso [03/2012]
http://labs.adobe.com/technologies/spry/articles/textarea_overview/; <http://labs.adobe.com/technologies/spry/samples/validationwidgets/TextareaValidationSample.html>.
37. **jquery.** jQuery: The write Less, Do more, JavaScript Library. Último acceso [03/2012]
<http://jquery.com/>.
38. **jQuery JavaScript Library.** Último acceso [03/2012]
http://docs.jquery.com/Release:jQuery_1.3.2.
39. **Google.** Google Projects for Android. Último acceso [03/2012]
<http://code.google.com/android/intro/installing.html#developmentrequirements>.
40. **Oracle.** Java SE Downloads. Último acceso [03/2012]
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>.
41. **Android Developers.** *Relative Layout*. Último acceso [03/2012]
<http://developer.android.com/reference/android/widget/RelativeLayout.html>.
42. **AXARNET Comunicaciones SL.** Servidores VPS Administrados. Último acceso [03/2012]
<http://www.axarnet.es/servidores-vps/administrados/servidores-vps-administrados.php>.
43. **Barcode software.** Generador de códigos de barras gratuito. Último acceso [03/2012]
<http://barcode-software.softonic.com/>.
44. **ordenadores, Cea.** Códigos de barras en Windows. Último acceso [03/2012]
<http://www.ceaordenadores.com/codigo-barras/codigos-de-barras-en-windows>.



45. **Microsoft.** Orígenes de datos ODBC - Access. *Office.com*. Último acceso [03/2012]
<http://office.microsoft.com/es-es/access-help/origenes-de-datos-odbc-HP005241666.aspx>.
46. ISO 8859-1 (Latin-1) Characters List. Último acceso [03/2012]
http://www.utoronto.ca/webdocs/HTMLdocs/NewHTML/iso_table.html.

CAPÍTULO 9. APÉNDICES

9.1 HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS USADAS

9.1.1 MICROSOFT OFFICE ACCESS

Es el programa en el que se ha implementado el sistema de gestión de almacenes. Se ha elegido éste y no otro, como por ejemplo, MySQL ya que este proyecto está orientado hacia un cliente de una PYME. Éstos en un porcentaje muy elevado, tienen su SGA desarrollado en Access. Por lo tanto se ha tenido en cuenta este aspecto, para poder agilizar la implementación del proyecto en una situación real, ya que no haría falta hacer la exportación de las tablas y crear de nuevo las relaciones, con la problemática que conlleva esto.

9.1.2 ODBC

El Microsoft Open Database Connectivity (ODBC), o en su traducción al español, conectividad abierta de bases de datos, es una interfaz en lenguaje de programación C. Ésta hace que ciertas aplicaciones, puedan acceder a diferentes sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). Es una solución de bajo nivel y de alto rendimiento que está diseñada para satisfacer las necesidades de conexión de las bases de datos relacionales (45).

En este proyecto su labor es primordial, ya que es el mecanismo de conexión del sistema de gestión de almacenes basado en Access con el servidor Apache.

9.1.3 APACHE

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc), Microsoft Windows, Macintosh y otras que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de su sitio virtual.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude a su configuración.



En el caso de este proyecto, es el motor que proporciona el servidor HTTP del sistema. Se ha utilizado éste y no otro por su gran aceptación en la red, ya que es el servidor HTTP más usado aunque ha sufrido un descenso en su cuota de mercado en sus últimos años.

XAMPP

Xampp es un servidor independiente de plataforma (Linux, Windows, MAC o Solaris), de software libre. Consiste principalmente en: la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl. Y también es gratuito.

Xampp incluye además servidores de bases de datos como MySQL y SQLite con sus respectivos gestores: phpMyAdmin y phpSQLiteAdmin. Incorpora también el intérprete de PHP, el intérprete de Perl y los servidores de FTP como ProFTD o FileZilla FTP Serve entre otros paquetes añadidos.

Una de las ventajas de Xampp es que ofrece una instalación de Apache de lo más sencilla, ya que basta con descargarlo extraerlo y empezar a usarlo.

En el caso de este proyecto se utiliza para proporcionar el servidor web HTTP Apache y el intérprete PHP.

9.1.4 ADOBE DREAMWEAVER CS5

Adobe Dreamweaver es una aplicación en forma de suite (basada en la forma de estudio de Adobe Flash), que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios y aplicaciones Web basados en estándares.

La gran ventaja de este editor sobre otros, es su gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que en este programa, sus rutinas están hechas en Javascript-C, lo que ofrece gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++, sino rutinas de Javascript que hace que su programa sea muy fluido. Todo ello hace que programadores y editores web hagan extensiones para su programa y lo ponga a su gusto.

La versión CS5 soporta otras tecnologías web como CSS, JavaScript y algunos frameworks del lado servidor.

En el caso de este proyecto se utiliza como se ha descrito antes, para el desarrollo del sitio web y los complementos como CSS y JavaScript.



9.1.5 HTML

HTML (HyperText Markup Lenguaje) es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como, para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

HTML se escribe en forma de “etiquetas”, rodeadas por corchetes angulares (<>). También puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento y puede incluir un script (por ejemplo JavaScript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML.

9.1.6 PHP

PHP es un acrónimo recursivo que significa (PHP Hypertext Pre-processor). El gran parecido que posee PHP con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores crear aplicaciones complejas, con una curva de aprendizaje muy corta. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico, sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones.

Lo que distingue a PHP de algo lado-cliente como Javascript, es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá los resultados de ejecutar el script, sin ninguna posibilidad de determinar qué código ha producido el resultado recibido.

PHP es un lenguaje de programación interpretado (Lenguaje de alto rendimiento), diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor, como es el caso de este proyecto y por eso es un actor principal en el mismo.

9.1.7 SQL

Es el lenguaje de consulta estructurado o por sus siglas en Inglés (Structured Query Language). Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales, que permite especificar diversos tipos de operaciones en estas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional, permitiendo efectuar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, así como, también hacer distintos cambios en ella.

Por todo ello, es el lenguaje que se utiliza en este proyecto para hacer las peticiones a la base de datos del sistema.

9.1.8 CSS

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets, en español, hojas de estilo en cascada. Ésta es una tecnología que permite crear páginas web de una manera más exacta. Gracias a CSS el programador es más dueño de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores, etc.

La información de estilo puede ser adjuntada como un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último caso podrían definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo “<style”.

A continuación se describe el Framework de CSS utilizado: Blueprint.

BLUEPRINT

Blueprint es un Framework CSS diseñado para reducir los tiempos de desarrollo y mejorar la compatibilidad entre los distintos navegadores web, cuando se trabaja con los estilos en cascada (CSS). También sirve como base para muchas herramientas que permiten desarrollar CSS fácilmente, y de una manera más accesible para principiantes.

El programa y los tutoriales se pueden descargar gratuitamente en su página web: <http://blueprintcss.org/>.

9.1.9 JAVASCRIPT

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en el lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. Como en el caso de este proyecto, se utiliza para mejorar la interfaz a la hora de introducir la fecha en un formulario a través de un calendario Pop-up o emergente.

JQUERY

jQuery es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML. Es un software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU permitiendo su uso en proyectos libres y privados.

Al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript, que de otra manera requerirían de mucho más código y de esta forma se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

9.1.10 ECLIPSE IDE FOR JAVA DEVELOPERS

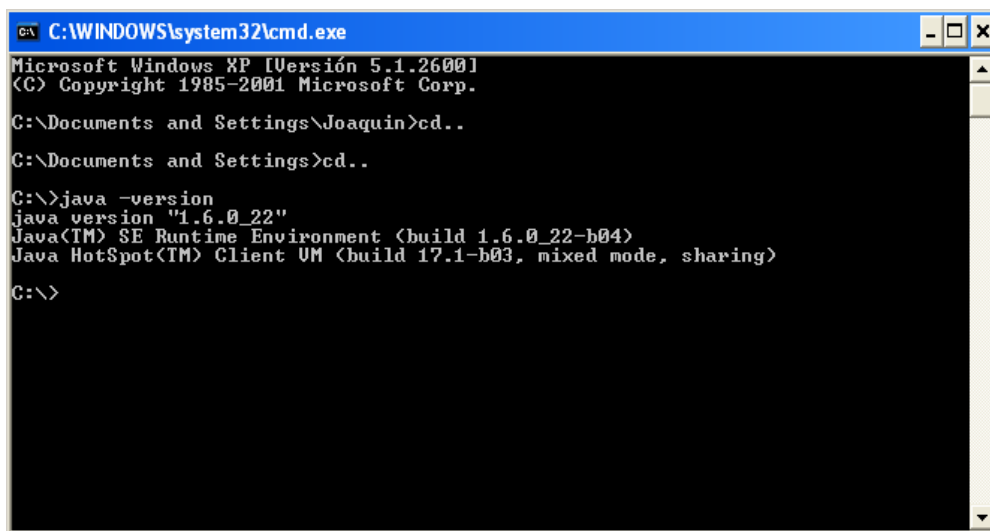
En los apartados de este punto que vienen a continuación, se explica un manual de instalación y utilización de las herramientas necesarias para empezar a programar en el entorno de Android.

OBTENER E INSTALAR ECLIPSE

Un requisito para ejecutar el IDE Eclipse es la versión 5 de JRE o posterior. Para determinar cuál es el mejor JRE para su equipo de desarrollo, visite la página <http://www.eclipse.org/downloads/moreinfo/jre.php>. Es muy probable que ya tenga un JRE instalado en su equipo. Para saber de qué versión se trata, basta con ir a Inicio → Ejecutar → cmd, y una vez en la ventana de símbolo, ir a la raíz de del disco (cd..) y escribir:

Java -version

Este procedimiento comprueba si hay un JRE instalado en la ruta de búsqueda de un equipo. Si el comando devuelve un error, que indica que el comando no es válido o no se reconoce, es probable que en el equipo, no haya instalada ninguna versión de JRE.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Joaquin>cd..
C:\Documents and Settings>cd..
C:\>java -version
java version "1.6.0_22"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.6.0_22-b04)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 17.1-b03, mixed mode, sharing)
C:\>
```

Figura 85: Comando Java -version

Una vez instalado el JRE, el siguiente paso consiste en instalar el IDE Eclipse. Para ello hay que ir a la página <http://www.eclipse.org/downloads> y descargar la última versión en el

apartado “Versión para desarrolladores de Java”. La descarga es un archivo comprimido. Una vez descargado, se extraen los contenidos en el equipo. Como se trata de un simple archivo comprimido, y no de un instalador, no se crean accesos directos ni iconos.

Para iniciar eclipse, ejecutar *eclipse.exe* (para usuarios de Windows) desde el directorio de instalación. Eclipse solicita una ubicación de trabajo y sugiere una predeterminada *c:\Documents and Settings\Nombre de usuario\ workspace*. Se puede cambiar este valor por otro específico para Android y de esta forma separar unos proyectos de otros.

ANDROID SDK

OBTENER E INSTALAR EL SDK DE ANDROID

El SDK de Android está disponible como descarga gratuita en la página principal de Android, <http://code.google.com/android/download.html>. Existen versiones de instalación para distintas plataformas, como Windows, Mac OS X, y Linux. En dicha página seleccionamos la versión más reciente del SDK para la plataforma deseada.

El SDK de Android es una carpeta comprimida. Una vez descargada, extraemos los contenidos en el equipo.

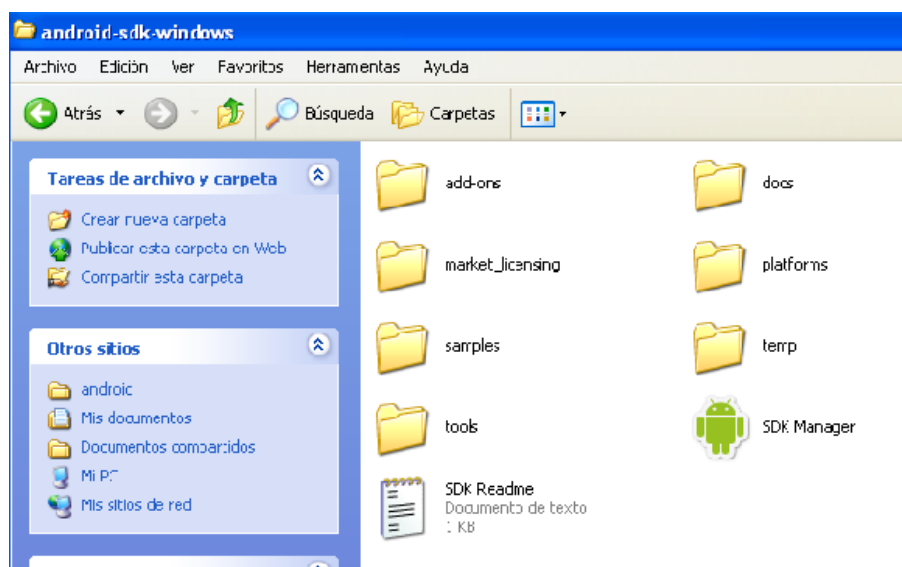


Figura 86: Directorio del SDK

Como se puede ver en la figura anterior, la huella de instalación es muy sencilla. Al abrir el archivo *documentation.html* en el navegador se inicia la documentación del SDK, una colección de Javadoc que enumera los paquetes y clases del SDK; la documentación completa se incluye en la carpeta docs. El archivo *android.jar* es el archivo Java del del tiempo de

ejecución de Android. La carpeta *samples* contiene diferentes aplicaciones de ejemplo. La carpeta *tools* contiene compiladores de recursos específicos de Android y la herramienta *Adb*.

Ya se tiene instalado Eclipse y el SDK de Android. El siguiente paso consiste en instalar el complemento ADT para Eclipse, lo que permitirá dar vida a las aplicaciones de Android.

OBTENER E INSTALAR EL COMPLEMENTO ADT PARA ECLIPSE

Se van a describir los pasos para instalar el complemento Android para Eclipse, denominado ADT. Se ejecuta *Eclipse.exe* otra vez, y una vez dentro del programa, luego click en *Help* → *Install new software*.

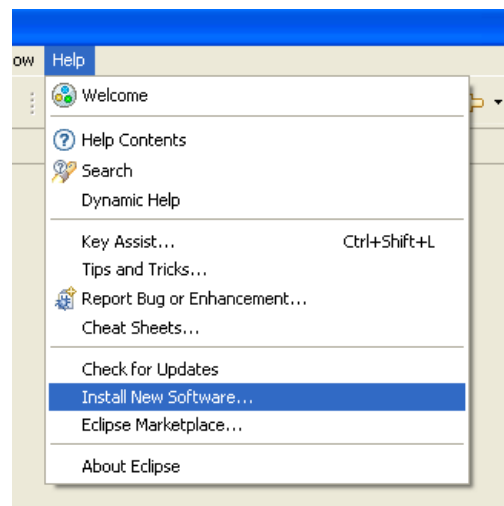


Figura 87: Instalación del complemento ADT

Se hace click en el boton **Add** del campo Work with, e introducir un nombre para el sitio, por ejemplo **Android Tools**, y la siguiente localización: <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse>.

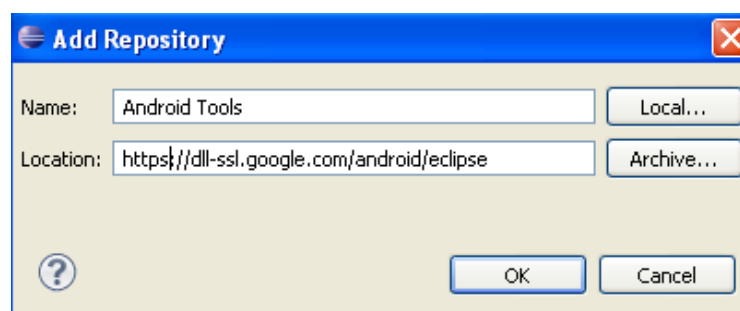


Figura 88: Instalación del complemento ADT

Una vez añadido esto, click en OK y en Finish. En el siguiente cuadro que aparece, selección *Android Tools* y hacer click en *Next* tras revisar y acordar el acuerdo de licencia. Ya solo queda aceptar la ubicación de la instalación y hacer click en *Finish*.

Para completar la instalación, reiniciar Eclipse.

CONFIGURACIÓN DEL COMPLEMENTO ADT DE ECLIPSE

Después de reiniciar Eclipse, hay que conectar el complemento a la instalación del SDK de Android. Para ello, en Eclipse vamos a *Window → Preferences*. Hacer click en el elemento Android de la vista árbol de la izquierda para desplegar los parámetros. En el panel de la derecha, especificar la ubicación de la instalación del SDK.

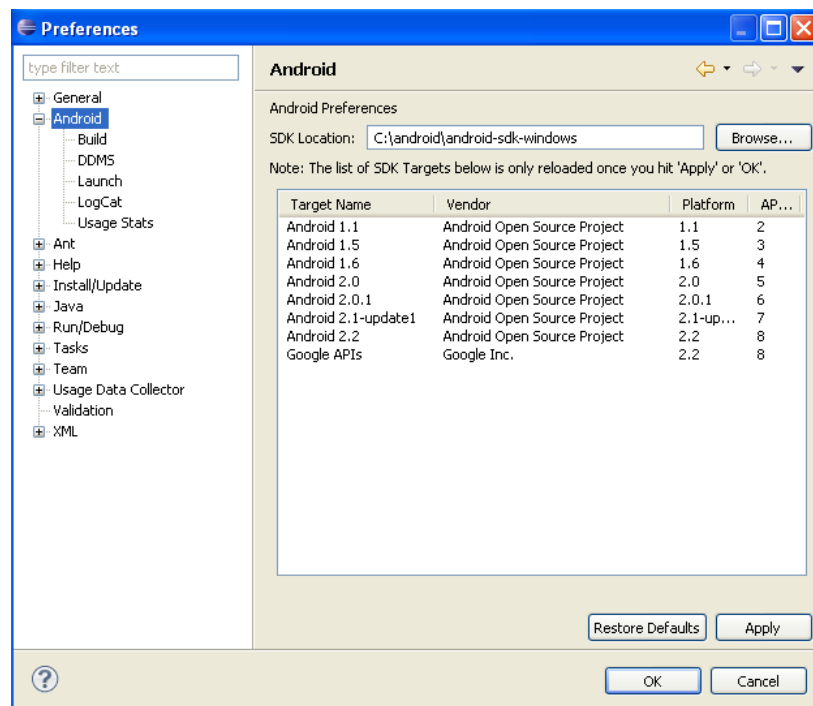


Figura 89: Configuración del complemento ADT

Una vez especificada la ubicación del SDK, se puede configurar otras cinco secciones:

- **Build:** Incluye opciones para la generación automática de recursos.
- **DDMS:** Servicio utilizado para acceder a una máquina virtual en ejecución.
- **Launch:** Permite enviar indicadores de emulador opcionales al emulador durante el inicio.
- **LogCat:** Archivo de registro creado en el núcleo de Linux subyacente.
- **Usage Stats:** Función opcional que envía las estadísticas de uso a Google, para que el equipo de herramientas de Android sepa que funciones del complemento se utilizan.

ACTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ENTORNO

Para actualizar las variables de entorno de nuestro equipo, hacer click con el botón derecho en *Mi Pc* → *Propiedades*. Aquí dentro, volver ha hacer click en *Opciones Avanzadas* → *Variables de Entorno*. Buscar la variable *Path* y pulsar en *modificar*. Al cuadro que aparece, en *valor de la variable*, añadir la ruta del SDK:

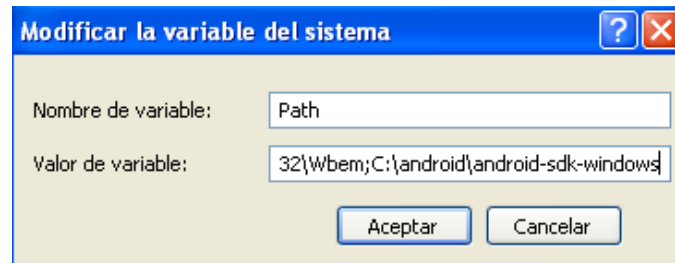


Figura 90: Actualización de las variables de entorno

Con esto, finaliza la configuración del entorno de desarrollo de Android.

ANDROID AVD

Para crear un AVD, utilizar la herramienta incluida en el SDK de Android. En el entorno de Eclipse ir a *Window* → *Android SDK and AVD Manager*. Y dentro del cuadro que se ha abierto, hacer click en *Virtual Devices* → *New*. Una vez hecho esto, dar un nombre cualquiera a nuestro AVD y escoger la “target”, que es la versión de Android, en la que ejecutar las aplicaciones creadas. En este ejemplo se ha escogido la versión 1.6, aunque en el proyecto se ha usado la 2.2:

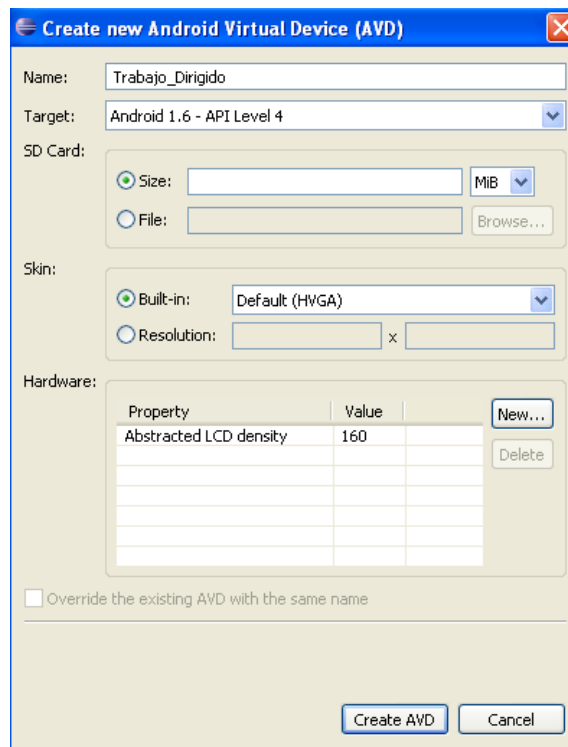


Figura 91: Creación de un AVD

9.1.11 OTRAS HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Además de las herramientas y tecnologías mostradas anteriormente, también se han usado las siguientes que se describen a continuación:

Windows7 64 bits, 32 bits

Windows XP Sp3 32 bits

Mac Os (portatil y iphone)

Internet Explorer, Google Chrome

Android Os 2.2 y 2.3

Microsoft Proyect 2003

Microsoft Visio 2003

9.2 INFORMACIÓN DE EMPRESAS DE HOSTELERÍA Y LOGÍSTICA

En este capítulo se procede a mostrar el listado de las empresas utilizadas para poder recabar información veraz de empresas del sector.

9.2.1 PROVEEDORES Y PRODUCTOS

Nombre del Proveedor	Página web suministradora de información
Gomeoliva	http://www.gomeoliva.com/files/descripcion.htm
La Cuna Conservas	http://lacuna.com.es/lista_productos.php
Bacalao Alcorta	http://www.bacalaosalkorta.com/principal.es.html
Imperia	http://www.imperia.es/
Quesos Villadiego	http://www.quesosvilladiego.com/seleccion.php?ln=es
Mejillones Ramon Franco	http://www.ramonfranco.com/index.php?/categorias/mostrar/mejillones
Esparragos Finca Jebero	http://www.diprosa.net/presentacion/iebero.htm
Carnes perez Moreno	http://www.themeatclub.es/carne-de-cerdo/cochinillo-1.html
Embutidos la Granja	http://www.embutidoslagranja.es/prod.asp?id=24
Dulcespan Villalta Diaz	http://comida-restaurantes-cocina-madrid.es/pastelerias/dulcespan-villalta-diaz-s-l/gmx-niv63503120-con133924.htm

Para poder obtener cierta información como el precio, peso y volumen aproximado, se han utilizado las siguientes páginas del The Meat Club y del supermercado del Corte Ingles:

- <http://www.themeatclub.es/carne-de-cerdo/cintas-de-lomo.html>
- <http://www.elcorteingles.es/supermercado/sm/search/index.jsp?requestid=281706>

9.2.2 OPERADORES DE TRANSPORTE Y PAQUETERÍA

Para los operadores de transporte y paquetería, se han elegido aquellos que pueden suministrar servicios logísticos a temperatura controlada ya que muchos de los productos de hostelería necesitan estar refrigerados a una temperatura determinada para no romper la cadena de frío.

Nombre del Operador	Página web suministradora de información
BAHIA	http://www.bahia.es/nacional.htm
TAXIENVIO	www.taxienvio.es
JRC	www.transporteurgentejrc.com

